

Wissenschaft und Technik
im Islam

IV

Veröffentlichungen des
Institutes für Geschichte der
Arabisch-Islamischen Wissenschaften

Herausgegeben von
Fuat Sezgin

Wissenschaft und Technik
im Islam

IV

2003
Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften
an der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

WISSENSCHAFT UND TECHNIK IM ISLAM

Band IV

KATALOG DER INSTRUMENTENSAMMLUNG
DES INSTITUTES FÜR GESCHICHTE DER
ARABISCH-ISLAMISCHEN WISSENSCHAFTEN

von

Fuat Sezgin

in Zusammenarbeit mit
Eckhard Neubauer



7. MEDIZIN
8. CHEMIE • 9. MINERALIEN

2003

Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften
an der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

ISBN 3-8298-0072-X (Wissenschaft und Technik im Islam, Bd. I-V)
ISBN 3-8298-0070-3 (Wissenschaft und Technik im Islam, Bd. IV)

© 2003

Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften
Westendstrasse 89, D-60325 Frankfurt am Main
www.uni-frankfurt.de/fb13/igaiw
Federal Republic of Germany

Printed in Germany by
Strauss Offsetdruck
D-69509 Mörlenbach

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 7: Medizin	1
Einleitung	3
1. Medizinische Instrumente	3
2. Anatomische Bilderserien	7
3. Anatomische Bilder des Sehorgans	16
4. Porträts bekannter Mediziner	28
Instrumente und Modelle	35
Aderlaß	35
Kauterisation	36
Behandlung an Kopf und Gesicht	39
Behandlung am Auge	42
Behandlungen an Ohren, Nase und Atemwegen	54
Behandlung der Zähne	61
Behandlung von Nervenleiden	67
Behandlung der Harnwege	69
Gynäkologische Instrumente	73
Orthopädie	81
Allgemeinchirurgie	83
Unfallchirurgie	86
Instrumente aus al-Fuṣṭāṭ	92
 Kapitel 8: Chemie und Alchemie	95
Einleitung	97
Laborgeräte	109
 Kapitel 9: Mineralien und fossile Substanzen	155
Einleitung	157
Exemplare (nach Härte geordnet)	166
 Literaturverzeichnis	213
Indices	219
I. Personennamen	219
II. Ortsnamen und Sachbegriffe	223
III. Büchertitel	234

Kapitel 7

Medizin



Es scheint, daß wir bei vielen Problemen nicht die Voraussetzungen besitzen, um zu sicheren Erkenntnissen zu gelangen. Dennoch gilt es, hier nach Maß des Vermögens eine Aussage zu treffen. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, daß sich später Dinge ergeben, durch die man Gewißheit wird erlangen können in vielem, wozu uns heute die Möglichkeiten noch fehlen.

Ibn Rušd (Averroes, gest. 595/1198)

EINLEITUNG

1. Medizinische Instrumente

Wie in den Bereichen Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Zoologie, Botanik und Geographie liefert uns das arabische Schrifttum auch auf dem Gebiet der Medizin Beispiele dafür, daß man im arabisch-islamischen Kulturkreis schon im 3./9. Jahrhundert bei der bildlichen Illustration der behandelten Fragen mit dem Mittel der figürlichen Darstellung vertraut war. Daß die arabisch-islamischen Gelehrten und Illustratoren dabei in der Tradition ihrer griechischen Vorgänger standen, darüber besteht beim Schreiber dieser Zeilen nicht der geringste Zweifel.

Die einzigen mir bekannten Abbildungen, die auf dem Gebiet der arabischen Medizin aus dem 3./9. Jahrhundert stammen, befinden sich in der Kairiner Handschrift¹ der bekannten «Zehn Bücher vom Auge»² des Ḥunain b. Iṣḥāq (gest. 260/873)³: «Fünf Abbildungen vom Auge, davon drei identisch, schmücken das Manuskript; sie sind schwarz und rot getuscht; der Glaskörper des Auges war in einer anderen Farbe gehalten, die aber offenbar das starke Papier angriff, denn es ist in allen Abbildungen an der dem Glaskörper entsprechenden Stelle zerfallen.»⁴ Im Jahre 1910 durch M. Meyerhof und C. Prüfer bekannt gemacht, gelangten die Bilder im Rahmen der Edition des ganzen Buches durch Meyerhof⁵ im Jahre 1928 zur Kenntnis eines breiteren Publikums.

Aus der Sicht der medizinhistorischen Entwicklung ist es höchst bedeutsam, daß der andalusische Arzt Abu l-Qāsim Ḥalaf b. ‘Abbās az-Zahrāwī⁶ schon gegen Ende des 4./10. Jahrhunderts in dem der Chirurgie gewidmeten 30. Traktat seines die gesamte Heilkunde umfassenden Buches mehr als 200 medizinische Instrumente beschrieben und abgebildet hat. Wenn er sich über die Vernachlässigung der Chirurgie in seinem Land und zu seiner Zeit beklagt⁷ und sagt, daß aus den Büchern seiner Vorgänger nur noch wenige Abbildungen bekannt seien, so sollten wir diese Klage in einem eingeschränkten Sinne verstehen und sie eher auf einen beschränkten geographischen Raum beziehen. Immerhin versäumt az-Zahrāwī es nicht, öfter auf die Provenienz und den Namensträger eines von ihm beschriebenen Instrumentes hinzuweisen. Er betont auch, daß es zwar unzählige medizinische Instrumente gäbe, der fähige Arzt aber in der Lage sein müsse, gegebenenfalls jeder Zeit neue Instrumente zu entwickeln.⁸

Was immer der Beweggrund für den Verfasser des *K. at-Taṣrīf* gewesen sein mag und aus welchen Quellen und Kreisen das erfaßte Material auch stammen mag, az-Zahrāwī ist nach unserer Kenntnis der erste und vielleicht sogar der einzige Arzt in der Geschichte der Medizin vor der neueren Zeit, der mehr als 200 Instrumente (die er nach eigener Angabe nicht selbst erfunden hat) beschrieben und mit Abbildungen versehen hat. Die Bedeutung seiner Leistung wird noch durch zahlreiche Abbildungen von Behandlungsszenen gesteigert, in denen die Anwendung der Instrumente gezeigt wird.

¹ Dār al-Kutub al-Qaumīya, Hds. Taimūr, ṭibb 100.

² *Tarkīb al-‘ain wa-‘ilaluhā wa-‘ilāḡuhā ‘alā ra’y Iḥwān al-Ṭibb wa-Ḥunayn b. Iṣḥāq*, S. 314-318 der Handschrift.

³ s. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, S. 247-256.

⁴ M. Meyerhof und C. Prüfer, *Die Augen-anatomie des Ḥunain b. Iṣḥāq. Nach einem illustrierten arabischen Manuskript herausgegeben*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 4/1910/163-191, bes. S. 165 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 23, S. 45-73, bes. S. 47).

⁵ *The Book of the Ten Treatises on the Eye ascribed to Hunain ibn Ishaq (809-877 A.D.) ... edited ... by Max Meyerhof*, Kairo 1928 (Nachdr. Frankfurt 1996 als *Islamic Medicine* Bd. 22).

⁶ s. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, S. 323-325.

⁷ *at-Taṣrīf li-man ‘aḡiza ‘an at-ta’līf*, Faksimile-Ed. Frankfurt 1986, Bd. 2, S. 461; *Albucasis. On Surgery and Instruments. A Definitive Edition of the Arabic Text with English Translation and Commentary* by M. S. Spink and G. L. Lewis, London 1973, S. 3.

⁸ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 4; *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 285.

az-Zahrāwī und sein chirurgisches Buch genossen und genießen im Abendland einen viel größeren Ruhm als in der islamischen Welt. Der Text wurde knapp 200 Jahre nach seiner Entstehung von Gerhard von Cremona ins Lateinische übersetzt. Er wurde auch ins Hebräische und Provenzalische übertragen. Nicht lange danach erschien das erste wichtige Werk über Chirurgie im Abendland, die *Cyrurgia* von Guglielmo da Saliceto⁹ (um 1275). Diesem folgte im nächsten Jahrhundert das viel umfangreichere Werk des Guido de Cauliaco¹⁰ (Guy de Chauliac, gest. um 1368). Freilich war die Wirkung der Bücher von Abū Bakr ar-Rāzī (gest. 313/925), ‘Alī b. al-‘Abbās al-Mağūsī (letztes Viertel 4./10. Jh.) und Abū ‘Alī Ibn Sīnā (gest. 428/1037) auf die beiden westlichen Werke größer als die von az-Zahrāwī. Die Bedeutung des 30. Traktates von dessen Buch für den Prozeß der in Europa im 13. Jahrhundert beginnenden neuen Chirurgie scheint eher in der Reichhaltigkeit der Beschreibungen und Abbildungen des medizinischen Instrumentariums und der ärztlichen Behandlungsszenen gelegen zu haben. Es erstaunt in hohem Maße, wie weit die Handschriften der Übersetzung von az-Zahrāwī Chirurgie in europäischen Bibliotheken verbreitet sind. Hinzu kommen die Inkunabelausgaben, deren erste im Jahre 1497 erschien. Seit dem Baseler Druck von 1541 kam az-Zahrāwī Traktat auch unter dem Titel *Methodus medendi certa, clara et brevis* in Umlauf.

Die arabistische und medizinhistorische Beschäftigung mit dem chirurgischen Traktat von az-Zahrāwī begann mit *Albucasis de Chirurgia* von Johannes Channing (Oxford 1778), worin dieser auf der Grundlage der beiden Oxforder Handschriften Huntington 156 und Marsh 54 mit ihren Abbildungen den Text ins Lateinische übertragen hat. Im Jahre 1861 publizierte dann Lucien Leclerc¹¹ eine erfolgreiche französische Übersetzung mit einer Tabelle seiner Nachzeichnungen von 172 Instru-

menten. Er stützte sich in erster Linie auf eine Pariser Handschrift, die er «le manuscrit d’Abulcasis de la bibliothèque de la rue Richelieu» nennt und zog, neben der Arbeit von Channing und lateinischen Handschriften, eine weitere arabische Handschrift heran, die er in Algier «entdeckt» hatte.

Im ersten Band seiner *Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung* gab E. Gurlt¹² im Jahre 1898 eine Zusammenfassung der französischen Übersetzung von Leclerc und fügte 102 von dessen Instrumentenabbildungen bei.

Im Jahre 1918 stellte Karl Sudhoff¹³ im zweiten Teil seiner *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter* «die Instrumenten-Abbildungen der lateinischen Abulqâsim-Handschriften des Mittelalters» zusammen. Darin gibt er mehr als 200 Abbildungen wieder.

Weiterhin ist von medizinhistorischem Interesse, daß mindestens zwei Handschriften der lateinischen Übersetzung, diejenige der Österreichischen Nationalbibliothek Wien mit der Signatur S.N. 2641 und Cod. 15 der Universitätsbibliothek in Budapest, und außerdem die für den osmanischen Herrscher Mehmed Fātiḥ im Jahre 1465 von Şerefeddin Sabuncuoğlu angefertigte türkische Redaktion, farbige Abbildungen von medizinischen Behandlungsszenen enthalten. Sowohl der Wiener Kodex¹⁴ mit 68 Abbildungen als auch der Pariser Kodex (Ms. suppl. turc 693) der türkischen Redaktion¹⁵ mit 140 Abbildungen sind in den letzten Jahren in Faksimileausgaben zugänglich geworden.

¹² Berlin 1898 (Nachdr. Hildesheim 1964), S. 620-648 mit Tafel IV und V.

¹³ *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter. Graphische und textliche Untersuchungen in mittelalterlichen Handschriften*, 2. Teil, Leipzig 1918, S. 16-75 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 37, S. 166-247).

¹⁴ *Abu l-Qāsim Ḥalaf ibn ‘Abbās al-Zahrāwī, Chirurgia. Lateinisch von Gerhard von Cremona. Vollständige Faksimile-Ausgabe im Originalformat von Codex Series Nova 2641 der Österreichischen Nationalbibliothek* Kommentar Eva Irblich, und *Chirurgia Albucasis* (Faksimile), Graz 1979.

¹⁵ Şerefeddin Sabuncuoğlu, *Cerrâhiyyetü l-Hāniyye*, ed. Ilter Uzel, 2 Bde. (Transkription des Textes und Faksimile), Ankara 1992. Die Bilder der Handschrift wurden, teils farbig, meist schwarz-weiß, mit französischen Erläuterungen herausgegeben von P. Huard und M.D. Grmek, *Le premier manuscrit chirurgical turc rédigé par Charaf ed-Din (1465) et illustré de 140 miniatures*, Paris 1960.

⁹ s. G. Sarton, *Introduction to the History of Science*, Bd. 2, Teil 2, Baltimore 1931, S. 1078-1079.

¹⁰ Ebd. Bd. 3, Teil 2 (1948), S. 1690-1694.

¹¹ *La chirurgie d’Abulcasis* (arab.: *Abu l-Qāsim Ḥalaf b. ‘Abbās az-Zahrāwī*) traduite par ..., Paris 1861 (Nachdr. Frankfurt 1996 als *Islamic Medicine* Bd. 36).

Eva Irblich, die Herausgeberin des lateinischen Faksimiles, behandelt in ihrer lehrreichen Einleitung ausführlich die Ursprungsfrage der Miniaturen in vergleichender Betrachtung der Bilder der lateinischen Übersetzung und der osmanischen Redaktion: «Die «naiven» türkischen Miniaturen der Chirurgie des Charaf ed-Din in Ms. suppl. turc 693 der Bibliothèque nationale in Paris veranschaulichen die Einfachheit der bildlichen Umsetzung des medizinischen Textes, wo die Figur des Arztes und des Patienten in der Hauptsache frontal nebeneinander gesetzt und nicht miteinander agierend gemalt sind. Die Unterschiede zwischen einer linear sowie dekorativ flach gemalten morgenländischen Miniatur und einem mit malerischen Mitteln plastisch geformten abendländischen Bild mit einer Szene und einem räumlichen oder dekorativen Hintergrund treten hier am deutlichsten hervor.»¹⁶

«Das dunkle Inkarnat der Figuren, einzelne Elemente der Architektur wie das Zelt, die kassettierte Mauer oder die runden Kuppeln sowie die Gestalt des Arztes mit dem Turban haben zur Ansicht geführt, daß die Miniaturen auf arabische Vorlagen zurückgehen könnten. Andere Elemente jedoch wie Vorhänge, die flachen Kuppeln, Skulpturen auf Säulen als Träger von Kuppeln oder Vorhängen lassen in ihrer Bildsprache Bestandteile der antiken Malerei erkennen. Aus anderen Bildelementen wie jenen der Figuren, der gotischen Architektur, der Ansätze zur Landschaftsmalerei oder des dekorativen flächenhaften Bildhintergrundes spricht wieder südeuropäische Malweise, die trotz ihrer Individualität in der süditalienischen Kunstlandschaft vorstellbar ist.»¹⁷

Doch «liegt der Raum der ursprünglichen Entstehung der lateinischen Fassung des Textes in der Übersetzerschule von Toledo näher und eine Einwirkung antikisierender und orientalisierender Stilkomponenten im maurischen Spanien auf die Malerei der Handschrift ist ebenso möglich.»¹⁸

Im Hinblick auf die aufschlußreiche Analyse von Eva Irblich möchte ich folgendes präzisieren. Gegenüber der lateinischen Übersetzung mit ihren 68

Bildern bietet die türkische Redaktion aus dem Jahre 870/1465 rund 140 Miniaturen medizinischer Szenen. Zudem enthält die lateinische Version keinerlei Abbildungen medizinischer Instrumente. Doch davon abgesehen herrscht in beiden Versionen, sowohl in der Darstellung der medizinischen Szenen, als auch im textlichen Rahmen so viel Übereinstimmung, daß ein gemeinsames Original vorausgesetzt werden kann. Wir dürfen uns dessen sicher sein, daß ein im Auftrag des Autors angefertigtes Exemplar mit qualitativ guten oder zumindest ausreichenden Abbildungen von Instrumenten und medizinischen Szenen versehen war. Gewöhnlich wurden solche Aufgaben von berufsmäßigen Malern ausgeführt, die im allgemeinen aus den Kreisen der Minderheiten stammten. Es ist zweifellos möglich, daß die Abbildungen im Laufe der Zeit durch mehrmaliges Kopieren vor, während und nach der Übersetzung Abweichungen vom Original erfuhren. Ich neige dazu vorauszusetzen, daß die Miniaturen des Originals eine akzeptable Qualität besaßen.

Unter den Modellen ophtalmologischer Instrumente unserer Sammlung befinden sich mehrere, die nicht nach den Abbildungen des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī, sondern nach Zeichnungen aus dem *Kitāb al-Kāfī fī l-kuḥl* des Ḥalīfa b. Abī l-Maḥāsīn al-Ḥalabī (schrieb vor 674/1275) entstanden sind. Dieses in zwei Handschriften¹⁹ erhaltene Buch wurde von Julius Hirschberg²⁰ untersucht und ins Deutsche übersetzt. Ḥalīfa legte seinen Beschreibungen der Instrumente zwei Tafeln von Abbildungen bei, die hier anschließend aus der İstanbuler Handschrift der Sammlung Yeni Cami wiedergegeben werden. Außerdem findet sich bei Ḥalīfa eine Abbildung der Sehnerven-Kreuzung, die ursprünglich auf das ophtalmologische Werk des ‘Ammār b. ‘Alī al-Mauṣilī (4./10. Jh.) zurückgehen könnte (s.u.S. 27).

¹⁹ Istanbul, Yeni Cami 924 und Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, s. C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Literatur*, Suppl.-Bd. 1, S. 899.

²⁰ ‘Ammār b. ‘Alī al-Mauṣilī: *Das Buch der Auswahl von den Augenkrankheiten. Ḥalīfa al-Ḥalabī: Das Buch vom Genügen in der Augenheilkunde. Ṣalāḥ ad-Dīn: Licht der Augen. Aus arabischen Handschriften übersetzt und erläutert von J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch*, Leipzig 1905 (Nachdr. Frankfurt 1996, Islamic Medicine Bd. 45); vgl. J. Hirschberg, *Geschichte der Augenheilkunde*, Leipzig 1908, S. 150-153.

¹⁶ *Abu’l Qāsim Ḥalaf ibn ‘Abbās al-Zahrāwī, Chirurgia*, a.a.O., Kommentar S. 31 a.

¹⁷ Ebd. S. 31 b-32 a.

¹⁸ Ebd. S. 32 a.



Ophtalmologische Instrumente aus
Kitāb al-Kāfī fī l-kuhl des Ḥalīfa b.
Abī l-Maḥāsīn al-Ḥalabī (schrieb vor 674/
1275), aus der İstanbuler Handschrift der
Süleymaniye Kütüphanesi, Yeni Cami 924.



2. Anatomische Bilderserien

Es sind einige anatomische Fünf- bzw. Sechsbilderserien aus der islamischen Medizin erhalten, die in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts das Interesse der Forschung auf sich gezogen haben. Ich meine in erster Linie die Abbildungen des Buches *Tašrīḥ-i Maṣṣūf* des persischen Mediziners Maṣṣūf b. Muḥammad b. Aḥmad b. Yūsuf¹ aus dem späten 8./14. Jahrhundert. Die Abbildungen des seit 1848 mehrfach in Indien herausgegebenen Buches hat K. Sudhoff² im Rahmen seiner Arbeiten über anatomische Abbildungen untersucht. Bei den Bildern handelt es sich um die Darstellung des Knochensystems, des Nerven-, Muskel-, Venen- und Arteriensystems im menschlichen Körper und um das Arteriensystem einer Schwangeren. Weitere, sicherlich ältere bildliche Darstellungen vom Knochensystem, vom Venen-, Muskel- und Arteriensystem gelangten Sudhoff durch die Oxford Handschrift³ der *Daḥīra-i Ḥwārazmshāhī* von Ismāʿīl b. Ḥasan b. Aḥmad al-Ġurġānī (gest. 531/1137 od. 535/1141) zur Kenntnis.

Beim Vergleich der Bilder und Texte der persischen Handschriften mit den entsprechenden Materialien in abendländischen Büchern kommt Sudhoff zu der Ansicht, daß die anatomischen Bilderserien und ihre Texte zu zwei unterschiedlichen Zeiten und vielleicht auf zwei unterschiedlichen

Wegen das außerspanische Abendland erreicht haben müssen. Das wesentliche Moment bei dieser Differenzierung sieht er darin, daß die in Basel erhaltene provenzalische Handschrift aus dem 13. Jahrhundert als einzige eine Skelettdarstellung, eine Darstellung der weiblichen Genitalien (ohne eingezeichneten Embryo) und eine dem Skelett beigegebene Legende besitzt.⁴ Er stellt ferner fest, daß sowohl die Skelettdarstellung mit Legende als auch das Bild der weiblichen Genitalien (hier mit eingezeichnetem Embryo) im persischen Anatomiebuch vorkommt.⁵ Als Vorläufer der Gruppe der lateinischen Handschriften, die sich von der Baseler Handschriftenfamilie unterscheiden, kennt er einen Kodex im Kloster Prüfening (bei Regensburg) aus dem Jahre 1154 und einen weiteren im Kloster Scheyern (um 1250).⁶ Sie weisen nach seiner Meinung «eine derart in die Augen springende Übereinstimmung auf, daß ein recht naher Zusammenhang beider angenommen werden» muß. Doch sei es völlig ausgeschlossen, daß der Kodex aus Prüfening dem jüngeren als Vorlage gedient habe.⁷ Er schließt daraus, daß der in Basel erhaltene provenzalische Text «aus zwei distinkten Kompilationen des 11. und des 12. Jahrhunderts, die in Salerno entstanden sind, zusammengeschweißt ist»,⁸ und fühlt sich zu der Schlußfolgerung veranlaßt: «Eng zusammen gehören die Bilder aus Prüfening, Scheyern und Oxford. Ich vermute, daß sie aus der Antike stammen und über Byzanz uns überliefert sind. Aus der Antike stammen auch die provenzalischen Baseler Bilder, sind aber vielleicht einen ganz anderen Weg der Überlieferung gegangen.»⁹

Gegen Ende der Studie äußert sich Sudhoff dann zum Ursprung der persischen Bilder: «Auch durch die arabische Medizin scheinen mir die Londoner und Oxford persischen Manuskripte eine Traditionslinie anatomischer Fachzeichnungen aus der

¹ Adolf Fonahn, *Zur Quellenkunde der persischen Medizin*, Leipzig 1910 (Nachdr. Leipzig 1968), S. 3-4; C.A. Storey, *Persian Literature*, Bd. 2, Teil 1, London 1958, Repr. 1972, S. 225-227; Āgā Buzurg aṭ-Ṭahrānī, *aḍ-Ḍarīʿa ilā taṣānīf aš-šīʿa*, Bd. 4, Teheran 1360/1941, S. 184-185.

² *Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter, speziell der anatomischen Graphik nach Handschriften des 9. bis 15. Jahrhunderts* (= Studien zur Geschichte der Medizin, Heft 4, Leipzig 1908), darin Abschnitt 5: *Eine anatomische Sechsbilderserie in zwei persischen Handschriften*, S. 52-72; E. Seidel und K. Sudhoff, *Drei weitere anatomische Fünfbilderserien aus Abendland und Morgenland*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 3/1910/165-187 (Nachdr. *Islamic Medicine* Bd. 93, Frankfurt 1997, S. 99-123).

³ Ms. Fraser 201, Bodl. 1576, s. *Cat. of Pers., Turkish, Hindūstānī... Mss.*, ed. Hermann Ethé, Bd. 1, Oxford 1889, Sp. 951-952; s. K. Sudhoff, *Ein Beitrag*, a.a.O. S. 52: «Die sechs anatomischen Bilder finden sich ... auf den Schmutzblättern (flyleaves) am Ende des zweiten Bandes.»

⁴ *Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, a.a.O., S. 29.

⁵ *Drei weitere anatomische Fünfbilderserien*, a.a.O. S. 187 (Nachdr., a.a.O. S. 121).

⁶ *Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, a.a.O., S. 3.

⁷ Ebd. S. 3.

⁸ Ebd. S. 23.

⁹ Ebd. S. 28.

Antike anzudeuten, die vielleicht auf die nämlichen Zeichnungen aus Alexandria zurückgeht, von denen wir verzerrte Kunde auch in okzidentaler Überlieferung schon kennen gelernt haben – vielleicht! Doch ist bis heute noch nicht der Schimmer einer Möglichkeit vorhanden zu sagen, wie viele anatomische Bildergruppen in der Antike wohl entstanden sein und weiter überliefert worden sein mögen ...»¹⁰

In einer zwei Jahre später zum gleichen Thema veröffentlichten Studie, die E. Seidel als Mitautor nennt, heißt es schließlich: «Doch läßt sich heute schon mit allergrößter Wahrscheinlichkeit sagen, fast mit historischer Evidenz behaupten, daß diesen Bildern samt ihrem Texte ein kurzer griechischer illustrierter anatomischer Lehrtext zugrunde liegen muß, der in Alexandria verabfaßt und mit schematisierten Zeichnungen, vermutlich nach vorhandenen Vorlagen, ausgestattet worden war. Der überlieferte lateinische Text ist völlig frei von arabischen Einflüssen, stammt also direkt aus der abendländischen Überlieferung, aus der Antike. Dieser Text samt seinen Bildern war natürlich auch den Arabern bekannt, da aber die anatomische Zeichnung aus religiösen Rücksichten nicht überliefert werden konnte, ist auch der Text schwer aufzufinden. Doch wird das wohl noch gelingen.»¹¹

Folgendermaßen begründet Sudhoff seine Vorstellung von einem antiken illustrierten Text über Anatomie, der das Abendland unmittelbar und ohne jeglichen Beitrag des arabisch-islamischen Kulturkreises erreicht haben soll: «Die strenge Richtung des Islam, der unsere gesamten arabischen medizinischen Autoren angehören, die der Sunniten, hat es unmöglich gemacht, die zweifellos diesen Autoren auch bekannt gewesenen alexandrinischen Anatomiezeichnungen aufzubewahren und durch Weiterzeichnung uns zu überliefern ...».¹²

«Die freiere Richtung der persischen Schiiten, bei der die Zeichnung einer menschlichen Gestalt, und damit anatomische Zeichnungen, nicht völlig ausgeschlossen war, greift hier in der Überlieferung

recht glücklich ergänzend ein. Denn wie sehr auch (z.B. in der Leberzeichnung) diese Bilder von den anderen Überlieferungslinien abweichen, auch sie weisen nach Alexandria, wenn auch vielleicht auf einen anderen Autor oder eine andere Periode der alexandrinischen Medizin. Darüber läßt sich heute noch nichts Ernsthaftes sagen. Ob Manṣūr ibn Muḥammad ibn Aḥmad viel an den ihm vorliegenden und von ihm verwendeten Zeichnungen geändert hat? Ich glaube kaum, aber durch wieviel verständige und noch vielmehr unverständige Hände waren diese Bilder gegangen, seit sie auf Papyrusblätter in Alexandrien entworfen wurden!»¹³

Zu Sudhoffs Erklärungen bzw. Hypothesen möchte ich mit wenigen Worten Stellung nehmen und eine eigene Erklärung anbieten. Es steht außer Zweifel, daß die arabischen Ärzte die medizinische Wissenschaft hauptsächlich von den Griechen übernommen haben. Sie machen kein Hehl daraus und zitieren in ihren Büchern ihre Quellen mit einer in anderen Kulturkreisen unbekannten Genauigkeit. Wieweit anatomische Abbildungen bei den Griechen verbreitet waren, ist bis heute nicht geklärt. Falls solche Abbildungen die Ärzte der arabisch-islamischen Welt erreicht haben, müssen wir davon ausgehen, daß sie analog zur Entwicklung der gesamten Medizin nicht so geblieben sind wie sie übernommen wurden. Eine umfassende Untersuchung dieser Frage steht noch aus. Zur Zeit sind uns lediglich die drei Zeichnungen der Anatomie des Auges bekannt, die uns Ḥunain b. Ishāq auf der Grundlage des Werkes von Galen vermittelt hat.

Wenn uns nun einige anatomische Zeichnungen des menschlichen Körpers in lateinischen, aber auch in persischen Handschriften begegnen und beide offenbar in einer gewissen Verbindung zueinander stehen, so sind wir nicht berechtigt, sie als voneinander unabhängige Übernahmen aus griechischen Quellen zu betrachten. Wenn eine jener lateinischen Handschriften aus dem Jahre 1154 stammt und sich in einem südfränkischen Kloster befindet, so erlaubt uns der gegenwärtige Stand der Kenntnis über die Entwicklungsgeschichte der Medizin, den Inhalt jener Handschrift

¹⁰ K. Sudhoff, *Ein Beitrag*, a.a.O. S. S. 72.

¹¹ *Drei weitere anatomische Fünfbilderserien*, a.a.O. S. 185 (Nachdr., a.a.O. S. 119).

¹² Ebd. S. 186 (Nachdr. S. 120).

¹³ Ebd. S. 186-187 (Nachdr. S. 120-121).

mit den Aktivitäten in Verbindung zu bringen, die in der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts in Salerno durch die Person des konvertierten Arabers Constantinus Africanus¹⁴ (ca. 1015-1087) und die von ihm mitgebrachten, übersetzten und zum Teil unter anderem Namen in Umlauf gebrachten arabischen Bücher in Gang kamen. Zu den zahlreichen Büchern, die Constantinus Africanus mitbrachte, gehörte das umfangreiche Lehrbuch der Medizin von ‘Alī b. al-‘Abbās al-Mağūsī (4./10. Jh.), in dem allein 110 Kapitel der Anatomie und der Chirurgie gewidmet sind.¹⁵ Die Wahrscheinlichkeit ist groß, daß eine Kopie dieses Werkes mit anatomischen Zeichnungen nach Salerno gelangte. Nebenbei sei gesagt, daß das Buch in lateinischer Übersetzung etwa 200 Jahre lang in Europa als Werk von Constantinus Africanus zirkulierte, bis es noch einmal ins Lateinische übersetzt und dadurch der wahre Verfasser bekannt wurde. Jedenfalls war das Buch von ‘Alī b. al-‘Abbās das einzige mit anatomischen und chirurgischen Kapiteln, das durch Constantinus Africanus nach Salerno gelangte. Daß die Entstehung der bekannten «Salernitaner Anatomie» direkt von diesem Buch abhängig war, hatte bereits Robert von Töply¹⁶, ein Zeitgenosse von Sudhoff, ausgesprochen. Es ist aufschlußreich, daß wir im persischen Anatomiebuch entwickeltere Abbildungen mit genaueren Beschreibungen finden, und daß sich hier die Zahl der Figuren von vier auf sechs erhöht hat. Freilich wollen wir diesen Sachverhalt nicht als Verdienst dieses speziellen Verfassers verstehen, in dessen Buch wir damit konfrontiert werden, sondern lediglich als eine der zahlreichen Früchte,

die die Medizin im arabisch-islamischen Kulturkreis bis zum ausgehenden 8./14. Jahrhundert getragen hat. Man denke nur an die bedeutende Entwicklung in der Kenntnis der Anatomie des Auges, die zwischen Ḥunain b. Isḥāq und Ibn al-Haiṭam bzw. Kamāladdīn al-Fārīsī stattgefunden hat. Abschließend sei noch ein Wort zur Ansicht Sudhoffs gesagt, die «strenge Richtung des Islam, der unsere gesamten arabischen medizinischen Autoren angehören, die der Sunniten», habe es «unmöglich gemacht, die ... alexandrinischen Anatomiezeichnungen aufzubewahren und durch Weiterzeichnung uns zu überliefern», eine Mentalität, von der er «die freiere Richtung der persischen Schiiten» ausnimmt. Diese Beurteilung oder Begründung, bei der er den schiitischen Ärzten in der hier interessierenden sechshundertjährigen Periode der Geschichte der Anatomie einen Beitrag zuzuerkennen scheint, der lediglich in der Aufbewahrung der von den Alexandrinern ererbten Kenntnisse bestanden haben soll, ist völlig irrational und widerspricht dem heutigen Stand der Kenntnis in der Erforschung¹⁷ der arabischen Medizingeschichte: Eigentlich hätte es Sudhoff auffallen müssen, daß zwischen den erhaltenen anatomischen Zeichnungen der *Ḍaḥīra-i Ḥwārazmšāhī* (um 505/1110) und des *Tašrīḥ-i Maṣnūri* (um 800/1400) eine nicht unwesentliche Entwicklung stattgefunden hat.

¹⁴ Ein großer Teil der Studien über Constantinus Africanus und die Medizin in Salerno wurde nachgedruckt in: *Islamic Medicine* Bd. 43, Frankfurt 1996, s. noch Heinrich Schipperges, *Die Assimilation der arabischen Medizin durch das lateinische Mittelalter*, Wiesbaden 1964, S. 17-54.

¹⁵ s. H. Schipperges, *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, Berlin, Heidelberg, New York 1976, S. 39.

¹⁶ *Studien zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, Leipzig und Wien 1898, S. 88; vgl. Ynez Violé O’Neill, *The Fünfbilderserie reconsidered*, in: *Bulletin of the History of Medicine* (Baltimore) 43/1969/236-245; dieselbe, *The Fünfbilderserie – a bridge to the unknown*, in: *Bulletin of the History of Medicine* (Baltimore) 51/1977/538-549.

¹⁷ s. z.B. R. von Töply, a.a.O. S. 63; H. Schipperges, *Die Anatomie im arabischen Kulturkreis*, in: *Medizinische Monatschrift* (Stuttgart) 20/1966/67-73; ders., *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, a.a.O. S. 38-52, bes. S. 39, wo er sagt: «Bei einem systematischen Überblick über die arabische Chirurgie muß in erster Linie die Anatomie betrachtet werden, zumal sie seit der Antike als Propädeutikum zum chirurgischen Eingriff galt. Auf diesem Gebiete sind zahlreiche Vorurteile auszuräumen, die davon ausgehen, daß die Zergliederung menschlicher Leichen den Muslim verunreinigt habe, die Überlieferung folglich rein rezeptiv vor sich gegangen sei und keinerlei Gewinn für den wissenschaftlichen Fortschritt gebracht habe. Darüber hinaus ist immer wieder tradiert worden, die Abbildung der menschlichen Gestalt sei in der Vorstellung eines Muslim unmöglich gewesen.»

«Zu ihren Lehrbüchern bringen arabische Ärzte wie ‘Alī b. al-‘Abbās oder Avicenna hunderte von anatomischen Einzelabhandlungen, in denen wir nicht allein die alexandrinischen Lehren der hellenistischen Chirurgie rezipiert finden, sondern

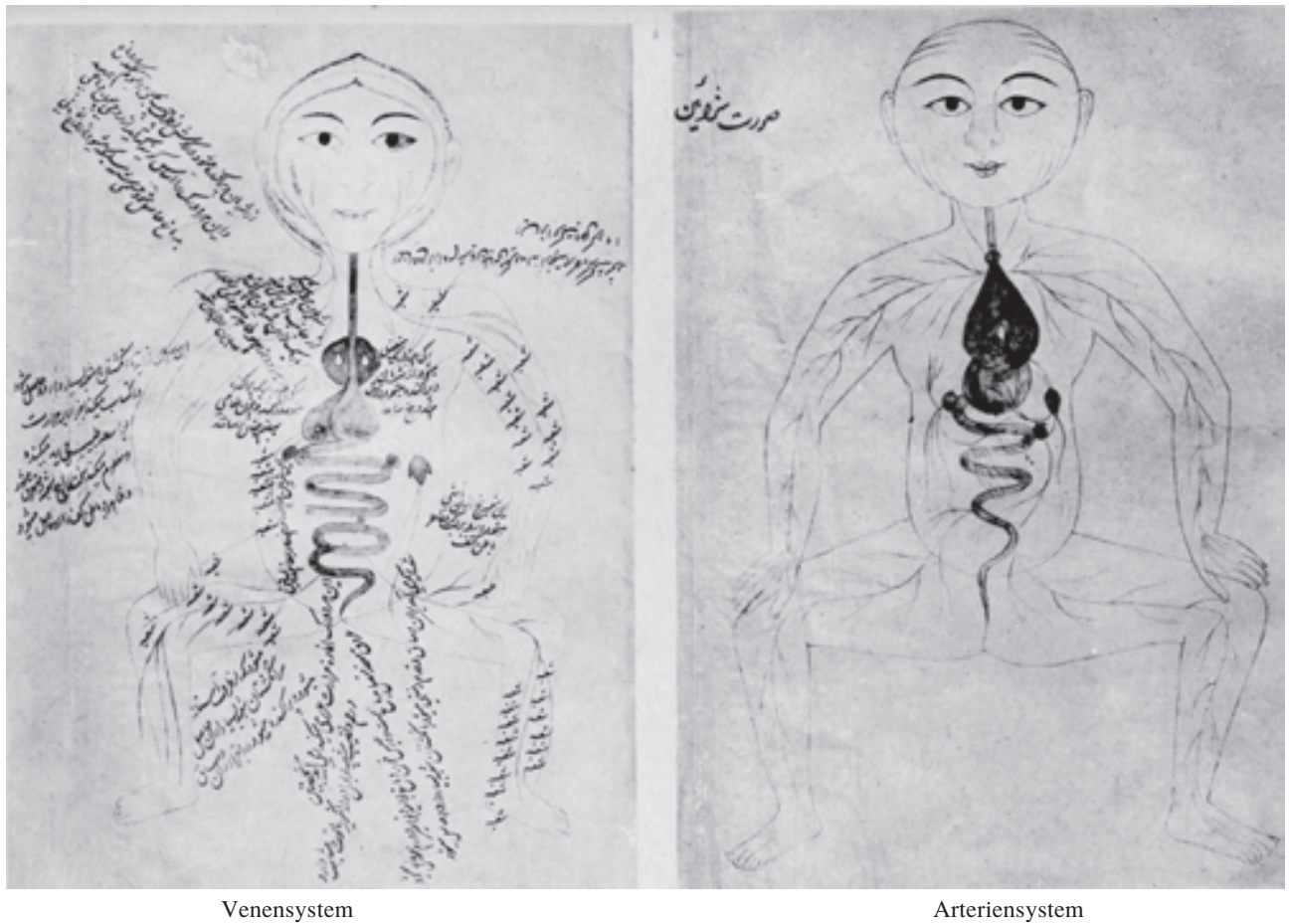
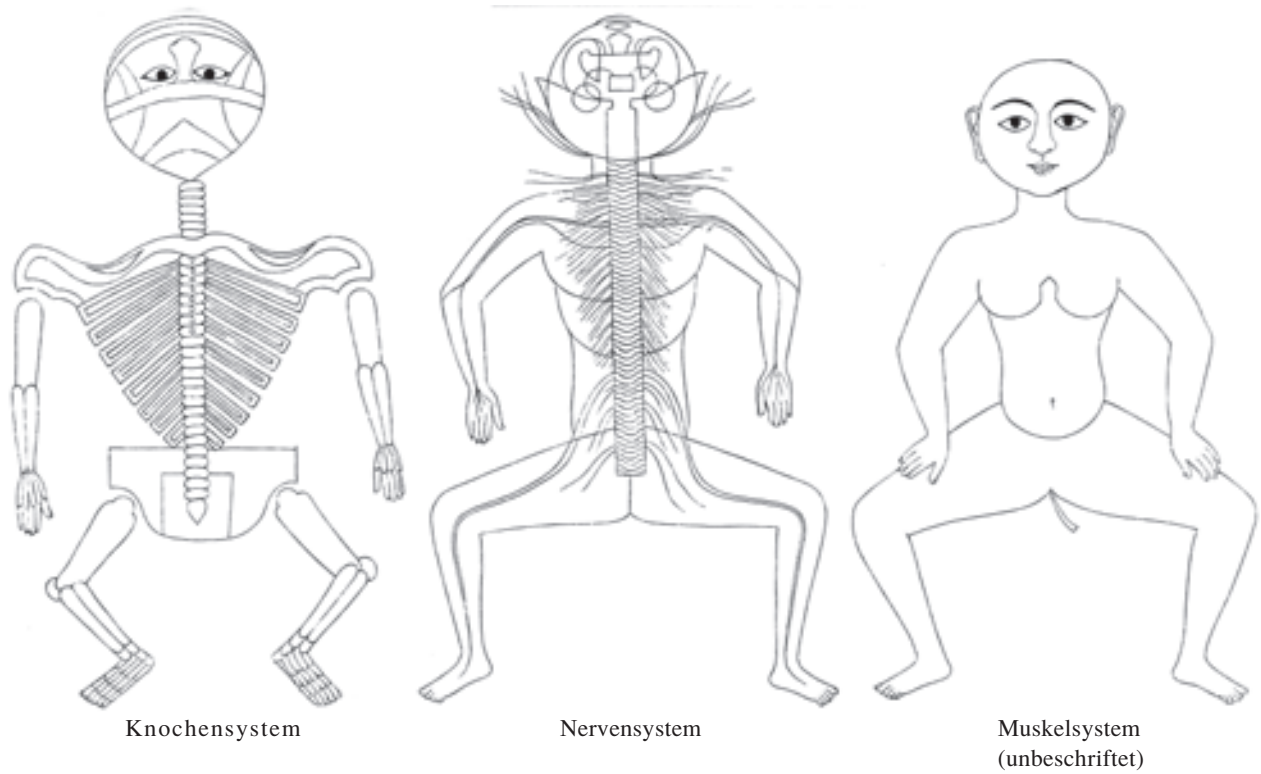


Abb. 1-5: Anatomische Illustrationen aus *Dahira-i Ḥwārazm-šāhī* (um 505/1110), Ms. Oxford 1576, nach Sudhoff.

Abb. 6-11 aus *Tašrīḥ-i Manṣūrī* (um 800/1400),
Hds. Ayasofya (İstanbul) 3598.

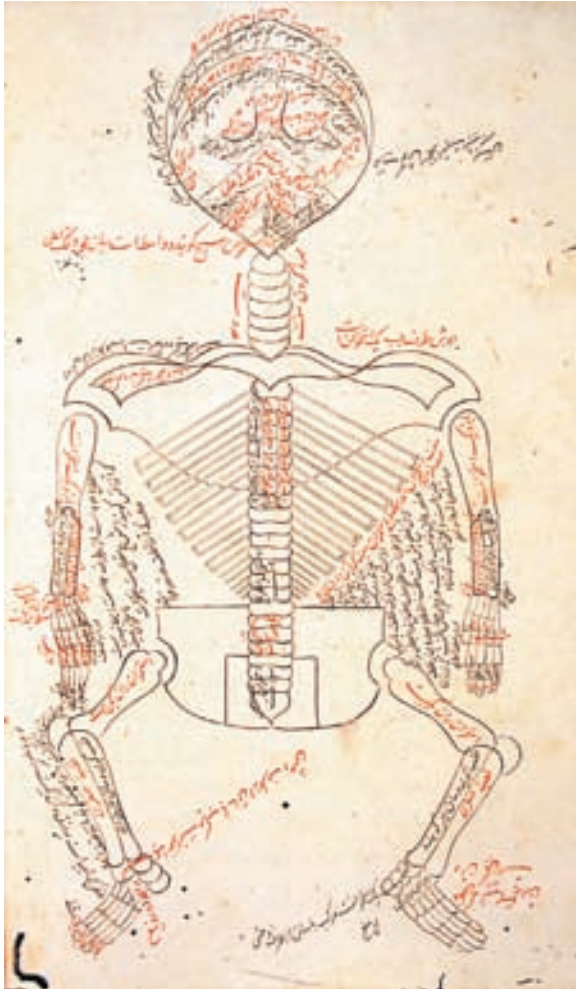


Abb. 6: Knochensystem.

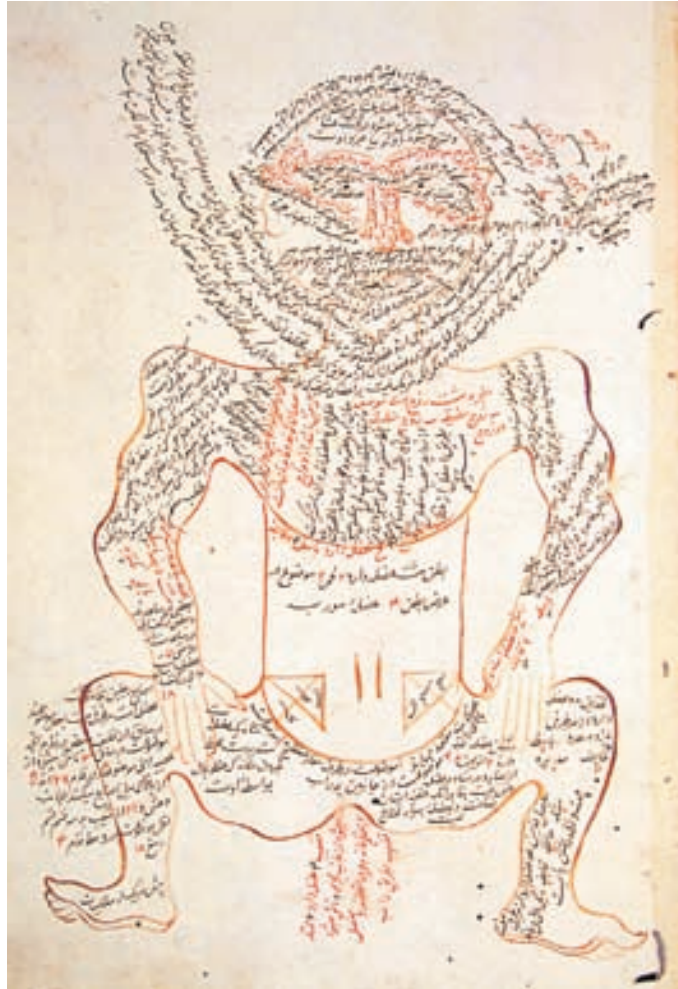


Abb. 7: Muskelsystem.

auch zahlreiche altpersische und indische Quellen. Es liegt im Zuge dieser literarischen Assimilation, daß Anatomie und Chirurgie auch in den Lehrbüchern ihren festen Ort und ständige Bereicherung erhielten. So hatte schon Rhazes in seinem *Almansor* die Anatomie in 26 Kapiteln behandelt. 'Alī b. al-'Abbās bringt im 9. Buche seines *Liber Regius* allein 110 anatomische und chirurgische Kapitel, ferner im 10. Buche

eine chirurgische Heilmittellehre. Auch der *Canon medicinae* des Avicenna nennt neben einer systematischen Anatomie einen eigenen *'ilm al-ḡirāḥa* (= Wissen von der Chirurgie). Eine genaue Kenntnis von Anatomie und Physiologie des Auges hatte Ibn al-Haiṭam; s. noch Emilie Savage-Smith, *Attitudes toward dissection in medieval Islam*, in: *The Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 50/1995/67-110.

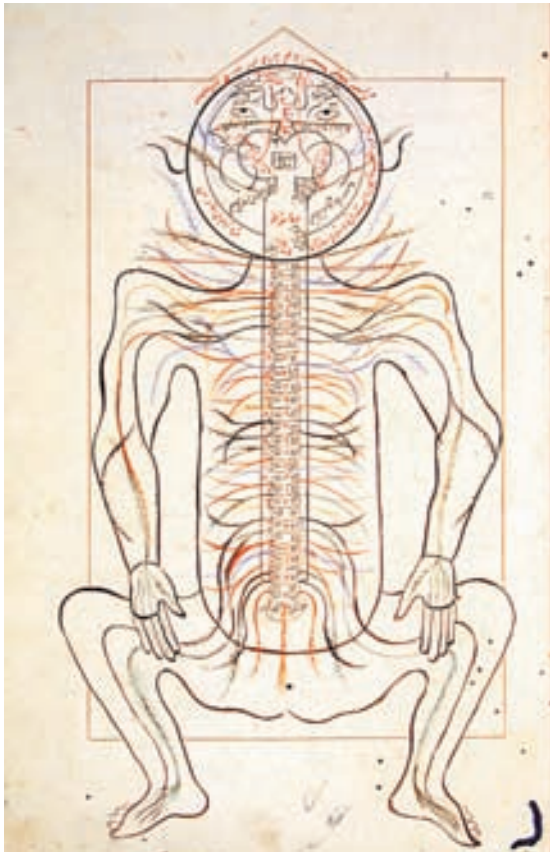


Abb. 8:
Nerven-
system.

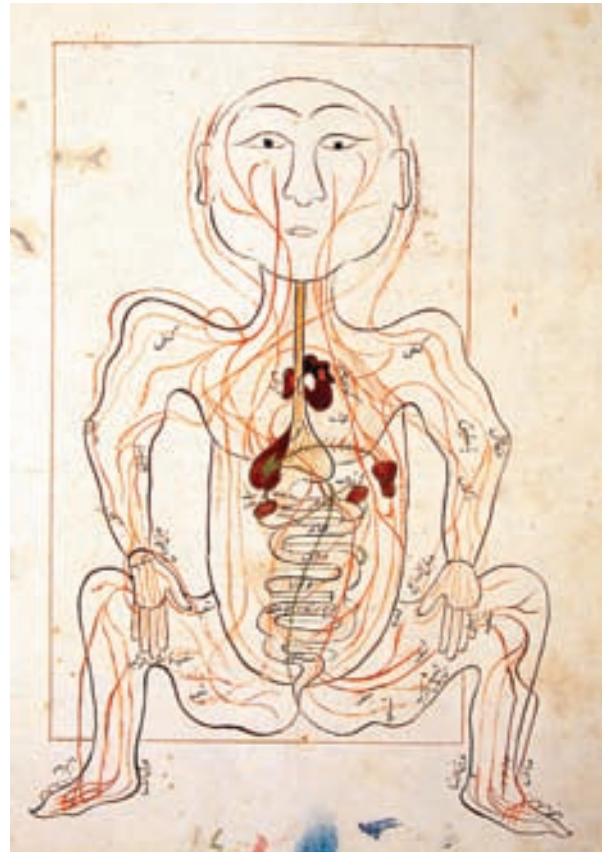


Abb. 9:
Venen-
system.

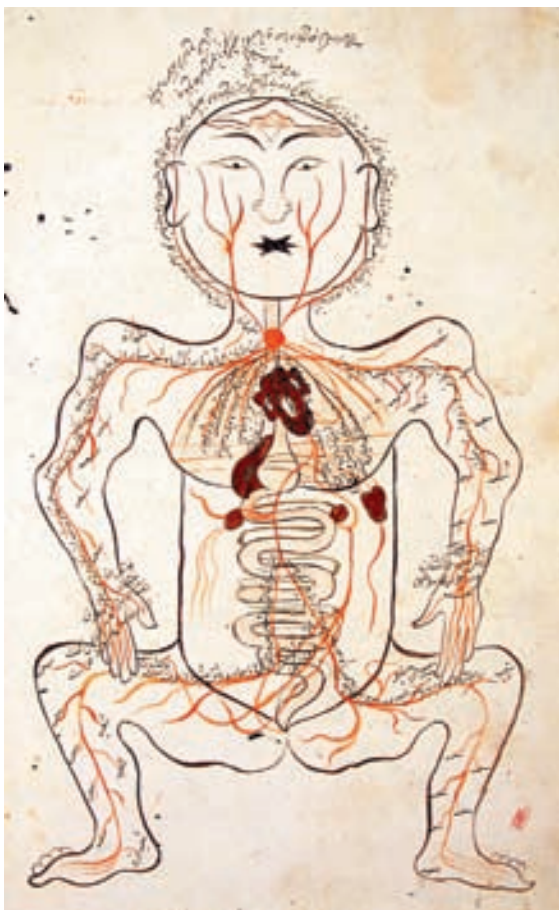


Abb. 10:
Arterien-
system.

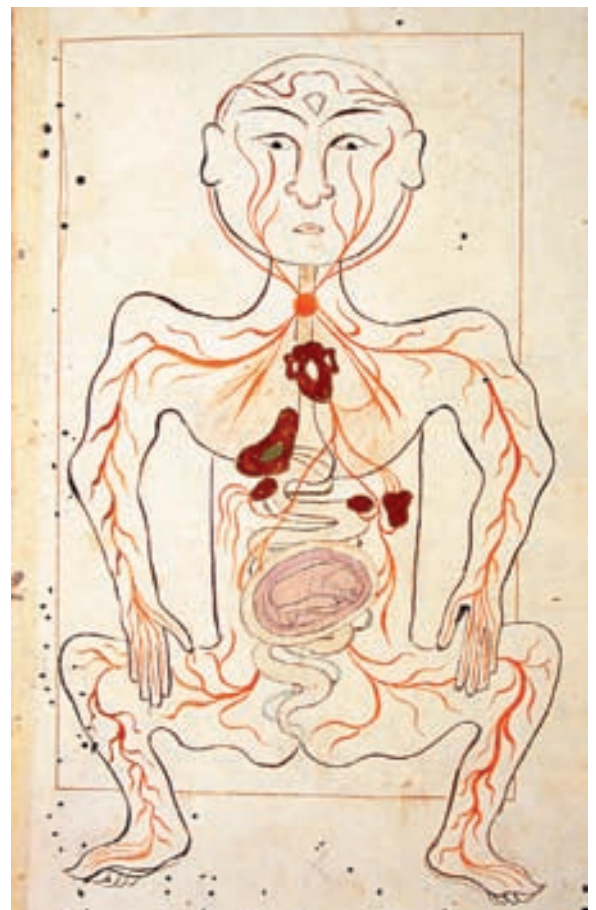


Abb. 11:
Arterien-
system
einer
Schwange-
ren mit
Embryo.

Abb. 12-17 aus *Tašrīḥ-i Manṣūrī* (um 800/1400),
Hds. India Office (London) 2296:



Abb. 12: Knochensystem aus *Tašrīḥ-i Manṣūrī*.



Abb. 13: Muskelsystem aus *Tašrīḥ-i Manṣūrī*.



Abb. 14:
Nervensystem
aus *Tašrīḥ-i*
Manṣūrī.



Abb. 15:
Venensystem
aus *Tašrīḥ-i*
Manṣūrī.

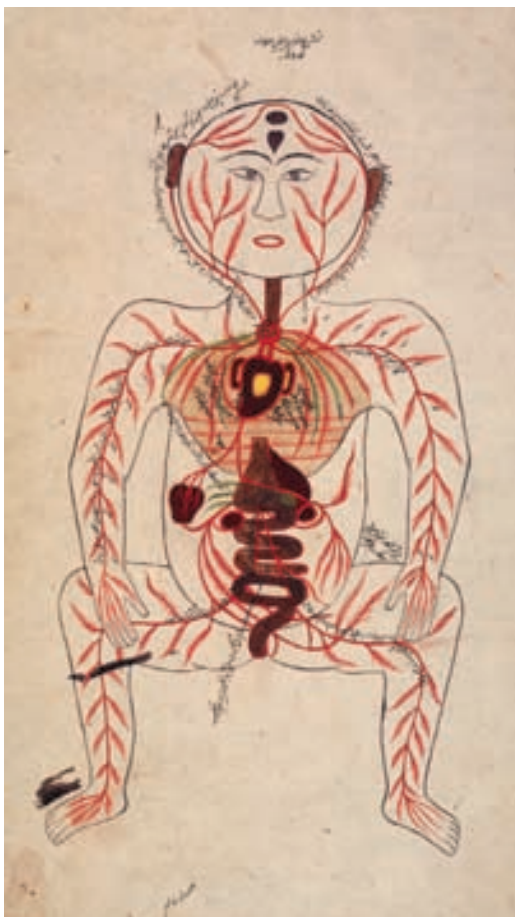


Abb. 16:
Arteriensystem
aus *Tašrīḥ-i*
Manṣūrī.

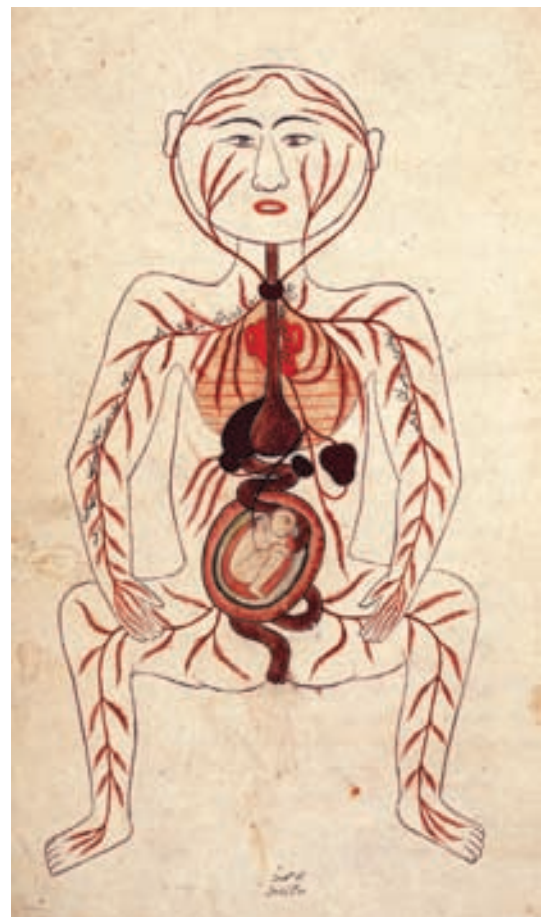


Abb. 17:
Arteriensystem
einer Schwange-
ren mit Embryo
aus *Tašrīḥ-i*
Manṣūrī.



Eine unvollständige lateinische anatomische Bilderserie aus Ms. Oxford, Cod. e. Museo 19.

3. Anatomische Bilder des Sehorgans

Eine Schwäche des arabischen Schrifttums besteht darin, daß textliche Darstellungen nicht in wünschenswerter Weise durch Abbildungen und Skizzen illustriert werden, wenn wir einmal Bereiche wie Mathematik und Astronomie ausnehmen. Doch auch auf diesen Gebieten kommt es nicht selten vor, daß die Stellen für Figuren von den Abschreibern freigelassen werden, wohl in der Erwartung, daß ein Fachmann mit der Erfüllung dieser Aufgabe betraut werden wird. Kennern arabischer Handschriften ist der Umstand vertraut, daß in vielen Fällen Autographen, wenn sie erhalten sind, Abbildungen enthalten, während diese in den Abschriften fehlen. Während meiner Beschäftigung mit der Geschichte der arabischen Wissenschaften und der Frage ihrer Rezeption im Abendland habe ich den Eindruck gewonnen, daß viele arabische Handschriften mit Abbildungen sozusagen das Glück gehabt haben, frühzeitig ins Abendland zu gelangen, so daß ihre Abbildungen in den lateinischen Übersetzungen erhalten geblieben sind. Ich denke hier an die schönen Behandlungsszenen in der Chirurgie von Abu l-Qāsim az-Zahrāwī (s.o.S. 5), die in den arabischen Handschriften fehlen und nur in der türkischen Version in verminderter Qualität erscheinen.

Im Jahre 1908 beklagte J. Hirschberg¹ den Zustand der ohne die Abbildungen der Originale zirkulierenden Handschriften: «Die Araber haben ... frühzeitig angefangen, ihre Lehrbücher der Augenheilkunde mit anatomischen Abbildungen des Sehorgans zu schmücken. So war nach der ausdrücklichen Angabe von Ḥalīfa das (für uns verlorene) Buch <von der Bekanntmachung der Augenkrankheit> des Ḥubaiš, des Schwestersonnes von Ḥunain, aus Bagdad (vom IX. Jahrh. u.Z.) mit der Abbildung des Auges versehen. Das für die Araber klassische Lehrbuch der Augenheilkunde von ‘Alī b. ‘Īsā zu Bagdad, aus dem Anfang des XI. Jahrh. u.Z., enthielt keine Figuren, außer einer schemati-

schen Darstellung der Verwachsung der Netzhaut (bzw. der Zonula) mit dem Krystall-Körper. Leider fehlt diese Abbildung in allen fünf Handschriften des Werkes, die wir benutzen konnten. Das gleiche beklagen wir für das ungefähr gleichzeitige Werk von ‘Ammār aus Mosul: der Text, allerdings nur in der hebräischen Übersetzung, spricht von Figuren, zeigt aber nur die Lücken, wo jene hineingezeichnet werden sollten.»

Julius Hirschberg, diesem großen Kenner der arabisch-islamischen Augenheilkunde, waren die in der Kairiner Handschrift erhaltenen drei anatomischen Abbildungen des Auges von Ḥunain b. Isḥāq (gest. 260/873, s.u. Abb. 1-3) noch unbekannt. Ihre Entdeckung blieb, zwei Jahre später, seinem jüngeren Fachkollegen Max Meyerhof vorbehalten. Auch das arabische Original der bildlichen Darstellung des Auges von Ibn al-Haiṭam, dessen abendländische Nachkommen wir bis ins ausgehende 16. Jahrhundert verfolgen können, kannte er noch nicht. Zu dem ältesten ihm bekannten arabischen Bild des Auges sagte er: «Zum Glück besitzen wir diese Abbildung der Sehnerven-Kreuzung samt der des Auges und des Gehirns in einer späteren arabischen Augenheilkunde, der des Ḥalīfa aus Syrien, etwa vom Jahre 1266 u.Z., jedoch nur in der Jeni [Cami]-Handschrift dieses Werkes, nicht in der Pariser».² «Zunächst muß man anerkennen, daß die arabischen Augenärzte, seit Ḥunain, redlich sich Mühe gegeben haben, die Anatomie, Physiologie und Pathologie des Gehirns für ihre Kranken zu verwerthen. Wir wollen sie nicht darum tadeln, daß sie in dieser phantastischen, stilisierten Darstellung des Gehirns die Kreuzung der Sehnerven, um sie überhaupt zu veranschaulichen, widernatürlich nach vorn gezerrt haben; das thun wir ja auch in unsren schematischen Darstellungen.»³

Im Zusammenhang mit der Anatomie des Auges und seiner Nomenklatur sagt Hirschberg: «Nicht so von den Griechen, als vielmehr von den Arabern,

¹ *Geschichte der Augenheilkunde*, 2. und 3. Buch: *Geschichte der Augenheilkunde im Mittelalter und in der Neuzeit*, Leipzig 1908, S. 150.

² Ebd. S. 150.

³ Ebd. S. 152.

d.h. aus den mittelalterlich lateinischen Übersetzungen derselben, haben wir die heute üblichen Namen der Häute und Feuchtigkeiten des Auges.»⁴

Weiterhin sagt Hirschberg zur Anatomie des Auges: «Zu den wichtigsten Dingen, welche ar-Rāzī's [gest. 313/925] almansurisches Buch⁵ uns überliefert, gehört die Verengerung der Pupille auf Licht-Einfall. Die Thatsache, daß die Pupille des gesunden Menschen-Auges im Hellen sich verengt, im Dunkeln sich erweitert, – eine Thatsache, die eigentlich der erste denkende Mensch bei jeder Abend-Dämmerung am Auge seiner Gefährtin hätte entdecken müssen, – findet sich merkwürdiger Weise bei keinem der uns erhaltenen griechischen Schriftsteller, weder bei einem Philosophen noch bei einem Arzt.»⁶

«Dies ist übrigens nicht bloß eine beiläufige Bemerkung des Rāzī, sondern die Darstellung einer von ihm als wichtig anerkannten Thatsache: hat er doch eine besondere Abhandlung darüber verfaßt, unter dem Titel: <Weshalb die Pupillen im Licht sich verengen und in der Dunkelheit sich erweitern>.»⁷

Es sei hier noch das ungewöhnliche Kapitel eines Buches der Augenheilkunde über «die Verschiedenheit der Thier-Augen gegenüber dem menschlichen und von den besonderen Eigenthümlichkeiten des letzteren» erwähnt. Es ist das sechste Kapitel des *Kitāb al-'Umda* von Ṣadaqa b. Ibrāhīm aš-Šādīlī aus der zweiten Hälfte des 8./14. Jahrhunderts:⁸ «Es ist dies ein recht merkwürdiges Kapitel, gewissermaßen der Keim einer vergleichenden Anatomie und Physiologie des Seh-Organes: Erinnern wir uns daran, daß selbst die ausführlichen und klassischen Lehrbücher der Augenheilkunde aus den ersten zwei Dritteln des 19. Jahrh., von J. Beer, Mackenzie, Arlt, diesen spröden Stoff nicht in Angriff genommen haben; daß erst in unsren Tagen die umfangreichsten Handbücher der Augenheilkunde, wie

das von Graefe-Saemisch in der ersten Auflage II, 2, 1876, und unsre zweite, noch nicht abgeschlossene Auflage, danach auch die im Erscheinen begriffene Encyclopédie française d'ophtalmologie, diesen Gegenstand genau und wissenschaftlich abzuhandeln unternommen haben. Somit werden wir von unsrem Šādīlī nicht zu viel verlangen.»⁹

Was Julius Hirschberg zu seiner Zeit, bei einem noch recht primitiven Stand der Arabistik und der Erforschung der Geschichte der arabisch-islamischen Naturwissenschaften, im Rahmen seiner allgemeinen Geschichte der Augenheilkunde aus dem arabisch-persischen Schrifttum zum Thema Anatomie des Auges herausgeholt und bekannt gemacht hat, behält bis heute seine bahnbrechende Bedeutung für das Fach. Wenn aber der heutige Medizinhistoriker eine adäquate Nachwirkung der von Hirschberg hinsichtlich der arabischen Heilkunde im allgemeinen und der Anatomie des Auges im speziellen erzielten Erkenntnisse auf die nachfolgende Historiographie des Faches vermißt, so dürfte der Grund im wesentlichen darin zu suchen sein, daß ein renommierter und äußerst produktiver Fachkollege wie Karl Sudhoff gegen die von ihm vorgelegten Ergebnisse von vornherein und kontinuierlich eine ablehnende Haltung eingenommen hat. Es war nicht so sehr begründete Skepsis gegen die von Hirschberg erzielten Ergebnisse, was Sudhoff bewegte, sondern seine eurozentrische Grundeinstellung gegenüber der Stellung des arabisch-islamischen Kulturkreises in der Geschichte der Wissenschaften. Nach seiner Vorstellung, die in seinen Arbeiten immer wieder zum Ausdruck kommt, erkennt er nicht nur dem arabisch-islamischen Kulturkreis jegliche kreative Rolle in der Geschichte der Wissenschaften ab, sondern steht ihm nicht einmal mehr eine Vermittlerrolle zwischen den Griechen und dem Abendland im Mittelalter zu. Nach seiner Meinung hat das Abendland die Werke der Griechen ohne Vermittlung der Araber kennengelernt und sie unmittelbar ins Lateinische übersetzt, auch wenn sie ins Arabische übersetzt

⁴ J. Hirschberg, *Geschichte der Augenheilkunde*, a.a.O. S. 154.

⁵ s. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, S. 281-283.

⁶ J. Hirschberg, *Geschichte der Augenheilkunde*, a.a.O. S. 155.

⁷ Ebd. S. 156.

⁸ Ebd. S. 84-85; C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Literatur*, Bd. 2, S. 137.

⁹ J. Hirschberg, *Geschichte der Augenheilkunde*, a.a.O. S. 156-157.

waren und diese Übersetzungen das Abendland erreicht haben mögen.

Der erste Gelehrte, der sich gegen diese Einstellung gewandt hat, war meiner Kenntnis nach S.L. Polyak. Im Jahre 1941 schrieb er¹⁰: «The knowledge of the structure of the eye, and of its working, possessed by western Europe during the Late Middle Ages, including the pictorial representation, manifestly was transplanted from the Near East, from the so-called <Arabs>, mostly by way of Spain, together with many other intellectual and practical pursuits, such as philosophy, medicine, alchemy, etc. It could not have been an indigenous product. This, if one realizes how completely annihilated was the Greek thought in the territories of the Christianized Teutonic barbarians and the degraded Latins of the West, is what could be expected. The belief that there was a tradition regarding the structure of the eye preserved in western Europe from classical Greek times, or possibly taken over directly from the cultural sphere of Alexandria, and even more so the claim that the early eye diagrams were a product of indigenous European efforts and thus independent from the Arabic Civilization and indirectly from the Greek Civilization (Sudhoff 1907, 1915; Bednarski 1935) seem, therefore, not to be well founded.»

Polyak gibt im neunten Kapitel seines Buches über *Arab diagrams of the eye and their influence in Europe upon the anatomy and physiology of the visual organs*¹¹ die beste Darstellung des Themas, die wir nach Hirschberg von einem Nichtarabisten kennen. Er betrachtet Ibn al-Haiṭam und seinen Kommentator Kamāladdīn al-Fārīsī (gegen 700/1300) als bedeutende Vertreter der physiologischen Optik und bringt¹² die in Europa im dreizehnten Jahrhundert entstandenen bekannten Werke der Optik mit den Arbeiten von Ibn al-Haiṭam und Ibn Sīnā in Verbindung, die seit mehr als einem Jahrhundert in lateinischen Übersetzungen vorlagen. Witelo's *Perspectiva*, im wesentlichen ein «analyti-

scher Kommentar zum Werk des Ibn al-Haiṭam und das erste Produkt europäischer Bemühungen im Bereich der Optik», falle auf merkwürdige Weise zeitlich und inhaltlich mit dem in Persien von Kamāladdīn al-Fārīsī verfaßten Kommentar zusammen. Die Übersetzung von Ibn al-Haiṭam's Buch und das Erscheinen des Buches von Witelo markierten den Beginn einer langen Reihe von mehr oder weniger wichtigen Abhandlungen zur Optik, darunter, unter den ersten und populärsten, die von Roger Bacon (ca. 1219-ca. 1292) und von John Peckham (Peckham), dem Erzbischof von Canterbury (ca. 1235-1292). Polyak sieht alle bis zum ausgehenden 16. Jahrhundert für europäische Werke gezeichneten Augendiagramme, einschließlich derer von Leonardo da Vinci, in Abhängigkeit von arabischen Vorbildern.¹³

Polyak, der kein Arabist war, hat als erster die in İstanbuler Bibliotheken erhaltenen arabischen Augendiagramme von Ibn al-Haiṭam und Kamāladdīn al-Fārīsī publiziert und ihre Bedeutung erkannt. Auf den Spuren des großen Eilhard Wiedemann hat der ägyptische Gelehrte Muṣṭafā Naẓīf¹⁴ in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts – mit den Worten von Matthias Schramm: «die optischen Leistungen des Ibn al-Haiṭam in mustergültiger Form und umfassender Behandlung dargestellt». Zwanzig Jahre später erschien ein weiteres «muster-gültiges» Werk über Ibn al-Haiṭam. Es trägt den Titel *Ibn al-Haiṭams Weg zur Physik*¹⁵. Der Wissenschaftler, der die Bibliothek zur Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften mit diesem Buch bereichert hat, war Matthias Schramm selbst. Den schwierigen Versuch, es hier in adäquater Weise zu würdigen, werde ich nicht unternehmen. Doch nicht in diesem Werk, sondern in einer anderen, das Buch ergänzenden und ebenfalls ausgezeichneten Studie hat Schramm eine für unser Thema völlig neue Perspektive aufgezeigt. In diesem, *Zur Entwicklung der physiologischen Optik in der arabischen Literatur*¹⁶ betitelten Aufsatz unterrichtet er

¹⁰ *The Retina. The anatomy and the histology of the retina in man, ape, and monkey, including the consideration of visual functions, the history of physiological optics, and the histological laboratory technique*, Chicago 1941, S. 128.

¹¹ Ebd. S. 114 ff.

¹² Ebd. S. 126.

¹³ Ebd. S. 128.

¹⁴ *al-Ḥasan b. al-Haiṭam, buḥūṭuhū wa-kuṣūfuhu l-baṣarīya*, 2 Bde., Kairo 1942-1943.

¹⁵ Erschienen in Wiesbaden 1963.

¹⁶ in: Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin 43/1959/289-328.

uns über das Bestreben Ibn al-Haiṭam's, «anatomische und optische Betrachtungen miteinander zu verbinden».¹⁷ Aus Sicht der physiologischen Optik sei die sphärische Form der Hornhaut «nicht mehr bloßes, von den Anatomen festgestelltes Faktum, sondern wird zur Notwendigkeit: nur sie gewährleistet das ungebrochene Eindringen der von allen Seiten zum Augen- und Sehzentrum vordringenden Strahlen.» So gewinnt Ibn al-Haiṭam «als Ergebnis seiner physikalischen Erwägungen ... die erste mit geometrischen Mitteln exakt umrissene Hypothese vom Bau des Auges».¹⁸

Von großer Bedeutung ist auch, daß Schramm auf dem Wege der Weiterentwicklung der von Ibn al-Haiṭam gestalteten Physik und physiologischen Optik im Kommentar des dreihundert Jahre später wirkenden Kamāladdīn al-Fārīsī ein Werk hohen Niveaus findet. Wegen ihrer Beziehung zu unserem speziellen Thema sei von den Feststellungen Schramms diejenige angeführt, die sich auf Kamāladdīn's Lehre vom Pupillenbild¹⁹ bezieht. Dieser erklärt die Vorstellung Galens und seiner Anhänger für unhaltbar und kommt durch Zergliederung des Auges eines geschlachteten Hammels zu dem Ergebnis, daß beim Entstehen des Pupillenbildes die Reflexion an der Vorderfläche der Linse stattfindet. Die Leistung Kamāladdīn's würdigt Schramm²⁰ mit folgenden Worten: «Kamāl al-Dīn ist durch seine Überlegungen und Experimente zu einem Ergebnis geführt worden, das erst 1823 durch Johannes Evangelista Purkynje wieder von neuem erarbeitet wurde. Kamāl al-Dīn hat als erster einwandfrei die Reflexion von der Vorderfläche der Linse festgestellt und sie im Rahmen seiner Theorie in vorzüglicher Weise begründet.»

Die älteste erhaltene anatomische Abbildung des Auges stammt von Ḥunain b. Ishāq (gest. 259/873)²¹:



Abb. 1: Das Auge nach Ḥunain b. Ishāq, Hds. Kairo, Dār al-Kutub, Taimūr 100, S. 319.



Abb. 2: Ebd. S. 346.

¹⁷ Zur Entwicklung der physikalischen Optik, a.a.O. S. 295.

¹⁸ Ebd. S. 296.

¹⁹ Die galenische Lehre vom Pupillenbild erklärt Kamāladdīn folgendermaßen: «Galen und die, die ihm folgen, haben behauptet: Diese (nämlich die spinnenartige Schicht) ist es, in der wir, falls wir in das Auge von jemandem blicken, wenn er uns nahe ist, unser Abbild (*ṣūra*) sehen in der Art, in der wir im Spiegel (*mir'āt*) sehen» (*Tanqīḥ al-Manāẓir*, Ed. Haidarabad 1347-48/1928-29, Bd. 1, S. 65, übersetzt von Schramm, *Zur Entwicklung der physiologischen Optik*, a.a.O. S. 308).

²⁰ Ebd. S. 315-316.

²¹ *Tarkīb al-‘ain wa-‘ilaluhā wa-‘ilāghuhā ‘alā ra’y Ibruqrāt wa-Ġālīnūs wa-hiya ‘aṣr maqālāt*, Hds. Kairo, Dār al-Kutub al-Qaumīya, Sammlung Taimūr 100, S. 314-318. Hsg. von Max Meyerhof, *The Book of the Ten Treatises on the Eye Ascribed to Hunain ibn Ishāq (809-877 A.D.)*, Kairo 1928 (Nachdr. Frankfurt 1996, Islamic Medicine Bd. 22); M. Meyerhof und C. Prüfer, *Die Augen-anatomie des Hunain b. Ishāq. Nach einem illustrierten arabischen Manuskript herausgegeben*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 4/1910/163-191 (Nachdr. in: Islamic Medicine Bd. 23, Frankfurt 1996, S. 45-73).



Abb. 3: Ebd. S. 318.

Zur Bedeutung dieses Augendiagrammes sagte S.L. Polyak²² im Jahre 1941: «In his *Book of the Ten Treatises on the Eye* (*Kitāb al-‘ashr maqālāt fī al-‘ain*) he gives a good description of the parts composing the eye, of the optic nerve and its connection with the brain, and also of the physiology of the visual system, besides the pathology and the treatment of eye diseases. In an Arabic manuscript of this book discovered by Meyerhof (1911), especially noteworthy are the diagrams of the eye. The best of these [s.o. Abb. 3] shows the inner structures of the eyeball in an imaginary horizontal cross-section inclosed in a frame representing the two lids as seen in a living person. Of the several circular layers, or coats, the most outward is the conjunctiva, to which the oculomotor nerve is attached on each side; the next is the sclera, together with the cornea; then the chorioid membrane, with the uvea (iris); and finally the retina, the innermost. This latter membrane, according to the text, is made up of two components – a hollow nerve, which apparently is the retina proper, and the blood vessels. The inner space of the eye is divided by a cross-partition into an anterior compartment, filled with the aqueous humor, and a posterior compartment, the vitreous. The crystalline lens is represented in the very center of the eyeball as a circular sphere, whereas in the text it is correctly described as flat. A thick

semicircular line in front of the lens and continuous with the cross-partition represents the arachnoid membrane – in modern terminology the <anterior capsule> of the lens – together with the ciliary zonule and perhaps also the ciliary body. The most anterior portion of the outward tunic, facing upward and correctly showing the cornea with a smaller radius of curvature, is left unlabeled in the figure. The pupillary opening is represented by a small circle behind the cornea, inclosed in a crescent-shaped structure which represents the uvea, or the iris. The optic nerve is hollow. The two sheaths enveloping the nerve, the dura and the pia, continue directly into the scleral and the chorioid tunic, respectively, while the optic nerve itself spreads out into the retina.»

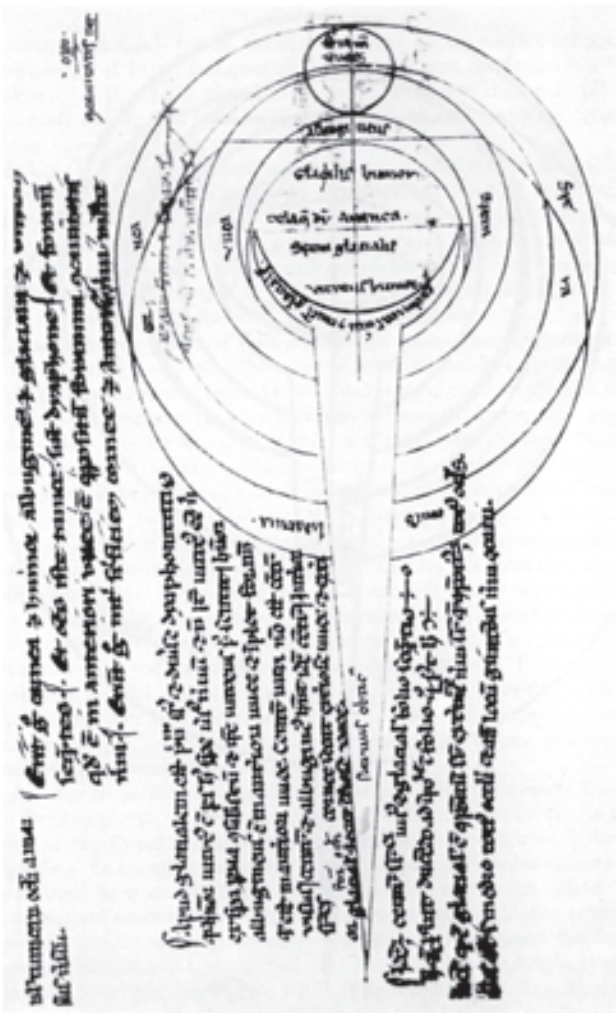
«The obvious mistakes in this Arab diagram, which, like the text, is in all probability a copy or an adaptation from the Greek original of Galen’s *On the Utility of the Parts of the Human Body* or from a similar treatise now lost, are at once apparent. First, the eyeball is too small in comparison with the palpebral fissure. Its walls are disproportionately thick, the anterior chamber too spacious, the posterior absent, and the vitreal cavity far too small. The two chief errors of the Greek anatomy – the location of the lens in the center of the eyeball and the channeling in the center of the optic nerve – have been faithfully copied by the Arabs. Yet, in spite of this, the figure gives a fair idea of the disposition of the minute structures of the eye and is unquestionably more correct than the confused geometrical diagrams which decorated numerous Latin manuscripts in Europe from the thirteenth to the fifteenth century and even later. Thus, for instance, the arrangement or sequence of the tunics of the eyeball and of the optic nerve is correct. Even the positions of the lens, with its suspension in the araneal tunic, and of the zonular ligament are nearer actuality than those represented in the above-mentioned geometrical schemes of the early European writers. Altogether, this venerable Arab diagram is more natural than the later, highly schematized, artificial Western figures. In one respect, viz., the curvature of the cornea, it is even more correct than the diagram of Vesalius, whose copy was published in Alhazen’s and Vitello’s joint edition (A.D. 1572).»

²² *The Retina*, a.a.O. S. 106-107.

Es folgen weitere historisch besonders wichtige bildliche Darstellungen der Augenanatomie, welche außerdem zur Illustration der Rezeptionswege geeignet sind:



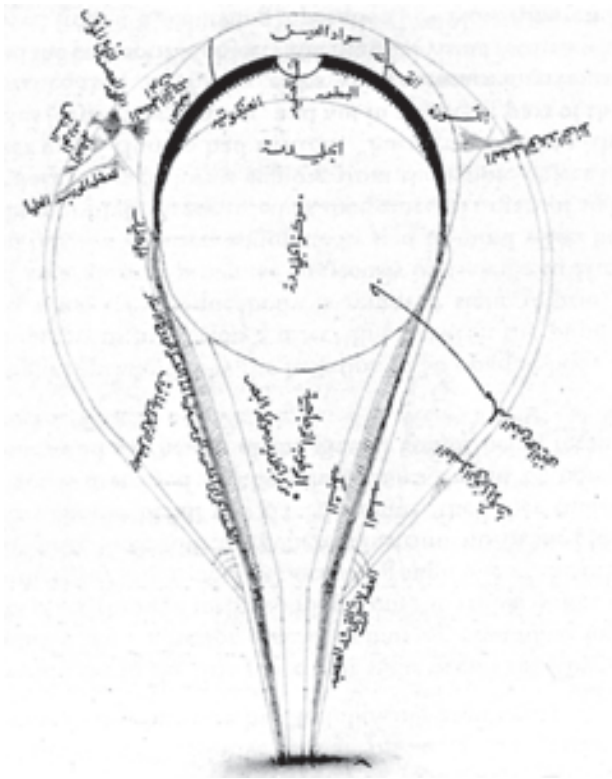
4) Abbildung des menschlichen Sehorganes im *Kitāb al-Manāẓir* des al-Ḥasan Ibn al-Haiṭam (um 432/1041), Hds. Istanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Fatih 3212, fol. 81b.²³



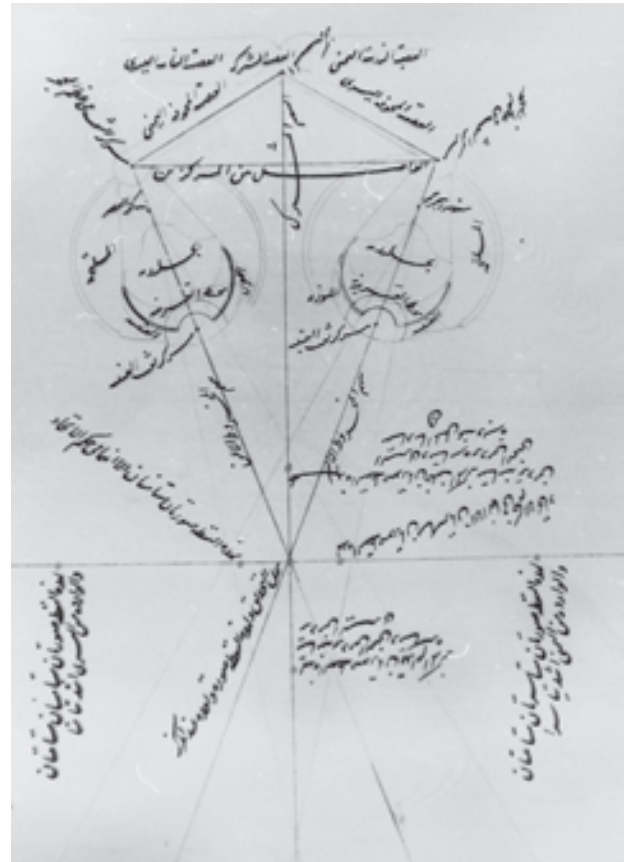
5) Längsschnitt des menschlichen Auges nach Ibn al-Haiṭam in der lateinischen Übersetzung seiner Optik, Hds. Edinburg, Crawford Library of the Royal Observatory.²⁴

²³ s. S.L. Polyak, *The Retina*, a.a.O. Fig. 8; David C. Lindberg, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, Chicago und London 1976, S. 68; A.I. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, Bd. 2, London 1989, S. 42, Pl. 1.

²⁴ s. S.L. Polyak, *The Retina*, a.a.O. Fig. 13; A.I. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, a.a.O. S. 42, Pl. 3.



6)
Längsschnitt des menschlichen Auges nach Kamāladdīn al-Fārisī (um 700/1300), *Tanqīḥ al-Manāẓir*, Hds. İstanbul, Topkapı Sarayı, Ahmet III, 3340, fol. 24b.²⁵



7)
Eine weitere bildliche Darstellung des menschlichen Sehorgans nach Kamāladdīn al-Fārisī (um 700/1300), hier aus seinem Buch *al-Baṣā'ir fī 'ilm al-manāẓir*, Hds. İstanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Ayasofya 2451, fol. 42b.²⁶

²⁵ s. S.L. Polyak, *The Retina*, a.a.O. Fig. 9; D.C. Lindberg, *Theories of Vision*, a.a.O. S. 70; A.I. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, a.a.O. S. 42, Pl. 2.

²⁶ vgl. S.L. Polyak, *The Retina*, a.a.O. Fig. 12.



8)

Lateinische Übertragung eines arabischen Diagramms, das einen Längsschnitt durch den Augapfel zeigt.

Das Bild wurde dadurch bekannt, daß es in die Edition der lateinischen Übersetzung des *Qānūn* von Ibn Sinā von 1479 aufgenommen wurde.²⁷ Das gleiche Diagramm publizierte K. Sudhoff²⁸ im Jahre 1907 nach dem Leipziger Codex 118 (Blatt 217) zum Beweis, «daß auch unabhängig von der arabischen Tradition ein Augapfel-längsschnitt sich durch das abendländische Mittelalter fortgeerbt haben muß.»

Hierauf erwiderte J. Hirschberg in einem Schreiben an Sudhoff: «Gewiß, die großen mit Abbildungen des Auges versehenen Lehrbücher der Augenheilkunde von Halifa und Salah ad-Din aus Syrien blieben der lateinischen Welt des europäischen Mittelalters ganz verschlossen; aber bekannt wurde der letzteren, außer anderen, <die Schrift vom Auge> des Toletanischen Christen <Salomo filius de Arit, Alcoati>, vom Jahre 1159, von der ich zuerst nachgewiesen, daß sie ursprünglich in arabischer Sprache abgefaßt worden und ganz aus arabischen Quellen geflossen ist. Dieses Werk ent-

hielt im ersten Traktat eine Figur des Auges, auf die der Verfasser nicht wenig stolz ist ... Aus dieser Handschrift hat wohl Ihre Handschrift das Bild. Leider ist in der einzig vollständigen Handschrift des Alcoati (270 der Amplon. Bibl. zu Erfurt), die unser Freund Pagel zuerst herausgegeben und Pansier noch einmal abgedruckt hat, die Figur ausgefallen.»²⁹

Sudhoff nahm diese Feststellung von Hirschberg zunächst mit einem gewissen Unbehagen zur Kenntnis³⁰, verwarf sie dann aber nach weiteren acht Jahren: «Daß dies Bild, wie Hirschberg damals vermutete (Archiv für Geschichte der Medizin, I, S. 316), aus dem Alcoati stamme, glaube ich nicht recht, besonders nicht seitdem das Abendland noch manche andere graphische Darstellung vom Bau des Auges uns kennen gelernt hat, auch die Verlegung der Cornea außerhalb der Conjunctiva dem Alcoati direkt zuwider ist. Irgend etwas Eigenes hatte Alcoati überhaupt nicht in seiner Ophthalmologie, am allerwenigsten in

²⁷ Robert Töply, *Anatomia Ricardi Anglici (c.a. 1242-1252)*, Wien 1902, S. 39 (Additamenta), Fig. 3.

²⁸ *Augenanatomiebilder im 15. und 16. Jahrhundert*, in: Studien zur Geschichte der Medizin, Heft 1, Leipzig 1907, S. 19-26, bes. S. 22-23.

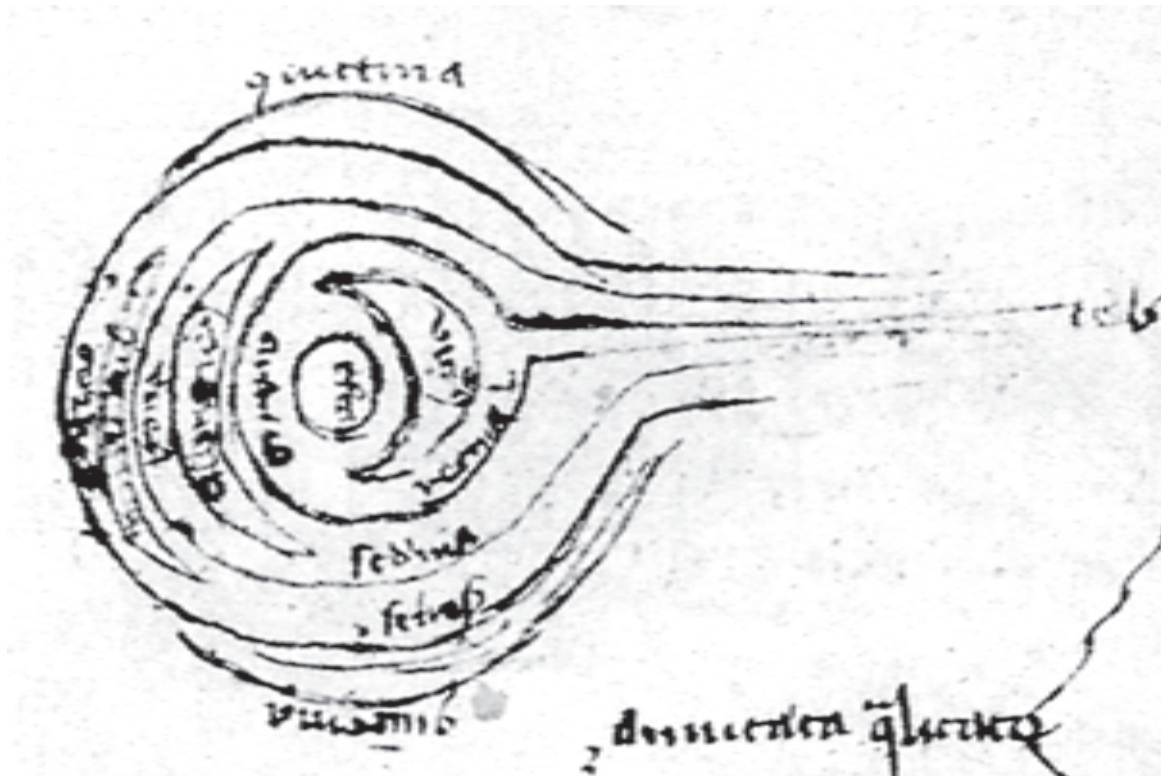
²⁹ Zum Leipziger Augendurchschnittsbilde aus dem Ende des 15. Jahrhunderts, in: Archiv für Geschichte der Medizin (Leipzig) 1/1907/316.

³⁰ in: Archiv für Geschichte der Medizin 1/1907/316.

der Anatomie. Die stammt völlig von den Griechen her und kam von diesen zu den Arabern wie ins Abendland und nach Salerno und anderen Ärzteschulen auf allerlei Wegen und schließlich

erneut auf dem Wege der lateinischen Übersetzungen aus dem Arabischen.»³¹

Dann gibt Sudhoff die Abbildung des Augendurchschnittsbildes aus der Leipziger Handschrift 1183, fol. 217 wieder:



9) Längsschnitt durch das menschliche Auge nach einer lateinischen Handschrift (Leipzig 1183, fol. 217) aus der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts.

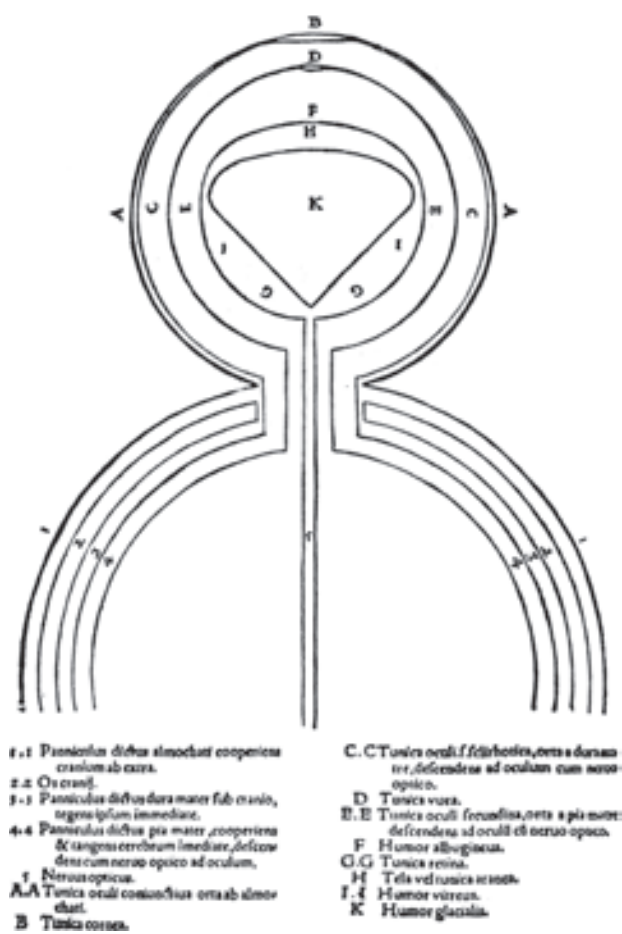
Im Jahre 1941 äußerte sich S.L. Polyak³² zu den beiden Diagrammen des Leipziger Kodex (15. Jh.) und der Inkunabel des *Liber Canonis* von Ibn Sīnā (1479) und meinte, sie seien entweder grobe Kopien der Zeichnung von Kamāladdīn al-Fārīsī oder, wahrscheinlicher, von deren gemeinsamer Quelle im Buch der Optik von Ibn al-Haiṭam. Nach meiner Meinung ist eher anzunehmen, daß beide Diagramme (Avicenna und Leipziger Kodex) wie auch die Abbildung des <Alcoati> mit einer im ara-

bisch-islamischen Kulturkreis nach Ibn al-Haiṭam, aber vor dem Jahre 1159 erreichten Entwicklungsstufe in Verbindung stehen, von der offenbar auch Kamāladdīn al-Fārīsī beeinflusst war. Es sei auch darauf hingewiesen, daß vom arabischen Original des <Salomo filius de Arit Alcoati> (verfaßt im Jahre 1159), dessen Autor Sulaimān b. Ḥarīṭ al-Qūṭī geheißen haben könnte, das 5. Buch ans Tageslicht gekommen ist.³³

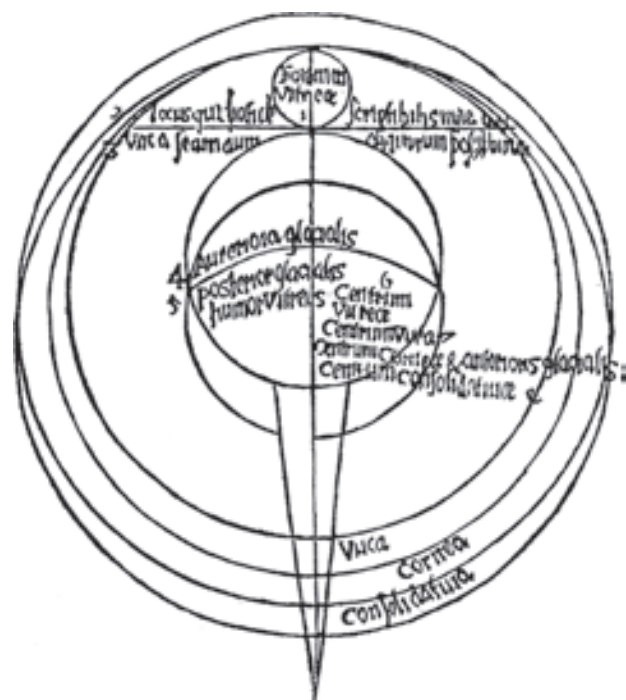
³¹ Weitere Beiträge zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter, in: Archiv für Geschichte der Medizin 8/1914-15/1-21, bes. S. 9-10.

³² *The Retina*, a.a.O. S. 128.

³³ Escorial 894 (44a-76a), s. J. Hirschberg, *Geschichte der Augenheilkunde*, Leipzig 1908, S. 70-71. Editionen, Studien und Übersetzungen des Buches wurden in *Islamic Medicine* Bd. 56, Frankfurt 1996, zusammengestellt.



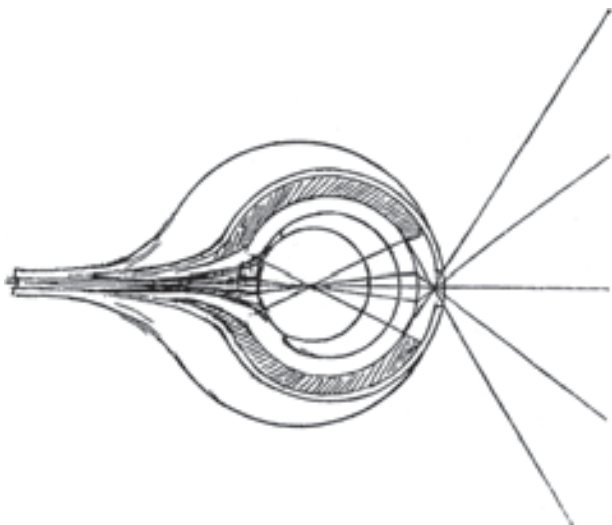
10) Schema der Schädel- und Hirnhäute und des Augapfels mit seinen Hüllen aus einem Druck des *Liber Canonis* von Avicenna (Ibn Sīnā) aus dem Jahre 1544 (Bl. 416).³⁴ Die Frage, ob das Schema tatsächlich von Ibn Sīnā stammt, ist offen.



11) Längsschnitt des menschlichen Auges nach Roger Bacon (ca. 1219-ca. 1292), aus der *Perspectiua Rogerii Baconis*, Frankfurt 1614, S. 27.³⁵

³⁴ K. Sudhoff, *Weitere Beiträge zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 8/1914-15/1-21, bes. S. 19-20.

³⁵ s. Adam Bednarski, *Die anatomischen Augenbilder in den Handschriften des Roger Bacon, Johann Peckham und Witelo*, in: *Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin* 24/1931/60-78, bes. S. 62.



14)
Abbildung des menschlichen Sehvorganges nach Leonardo da Vinci (1452-1519), aus *Codice Atlantico*, Bd. 3, fol. 628.³⁸



15)
Kreuzung der Sehnerven aus dem Buch der Augenheilkunde von Ḥalifa.³⁹

Julius Hirschberg, der diese Abbildung nachgezeichnet und publiziert hat⁴⁰ (s.o.S. 5), beurteilt sie folgendermaßen, nachdem er auf ihre Mängel und Vorzüge hingewiesen hat⁴¹: «Jedenfalls erblicken wir in diesem altehrwürdigen Bilde, das wohl auf Vorlagen mindestens aus der Zeit um das Jahr 1000 n.Chr. zurückgeht, einen schüchternen Versuch, das darzustellen, was D.W. Soemmerring⁴² 1827 in seiner klassischen Abbildung verständnisvoll ausgestaltet hat.»

³⁸ s. S.L. Polyak, *The Retina*, a.a.O., Fig. 24; K. Sudhoff, *Augenanatomiebilder im 15. und 16. Jahrhundert*, a.a.O. S. 26.

³⁹ Handschrift Istanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Yeni Cami No. 924, fol. 12a.
⁴⁰ ‘*Ammār b. ‘Alī* ..., a.a.O. S. 34.
⁴¹ Ebd. S. 164.
⁴² *De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali commentatio*, Göttingen 1818, Tafel 1; s. dazu S.Ry Andersen, Ole Munk und H.D. Schepelern, *An Extract of Detmar Wilhelm Soemmerring’s thesis: A Comment on the horizontal section of eyes in man and animals*, Kopenhagen 1971.

4.

Portraits bekannter Mediziner



1. Der lehrende Dioskurides (2. Hälfte 1. Jh.v.Chr.), aus der arabischen Übersetzung seiner *Materia Medica*, Hds. İstanbul, Topkapı Sarayı, Sammlung Ahmet III, 2127 aus dem Jahre 626/1229 (fol. 1b).¹



2. Dioskurides und ein Schüler, aus der arabischen Übersetzung seiner *Materia Medica*, Hds. İstanbul, Topkapı Sarayı, Sammlung Ahmet III, 2127 vom Jahre 626/1229 (fol. 2b).²

¹ s. Richard Ettinghausen, *Arabische Malerei*, Genf 1962, S. 69.

² s. Richard Ettinghausen, *Arabische Malerei*, a.a.O. S. 71.



3. Ishāq b. ‘Imrān, ein Arzt aus Baḡdād, der vor 296/907 in Qairawān starb. In Schedels Weltchronik³ von 1493 wird er als «hohberümbter artzt Isaac ben-imiram» porträtiert, der, durchaus zutreffend, «vil dings in der ertzney geschriben» habe. Sein Buch über Melancholie wurde von Constantinus Africanus (s. unten) plagiiert.

³ Hartmann Schedel, *Buch der Cronicken*, Nürnberg 1493 (Nachdr. u.d.T. *Weltchronik*, ed. Stephan Füssel, Köln, London etc. o.J.), Blatt 192b.

So bemerkenswert es einerseits ist, daß dieser im Westen wenig bekannte Mediziner bei Schedel – der ansonsten islamischer Kultur nicht gerade aufgeschlossen ist – überhaupt Erwähnung findet, so wird andererseits als sein Konterfeit derselbe Holzschnitt ausgegeben, welcher wenige Seiten später «Avicenna, ein Artzt / ob allen doctorn der ertzney der berümbst» darstellen soll. Letzterem ist dort (Blatt 202) immerhin ein ausführlicher und rühmender Absatz gewidmet.



4. Ein abendländisches Portrait von Abū Bakr ar-Rāzī, latinisiert Rhazes (Mediziner, Chemiker und Philosoph, gest. 313/925), aus der seit 1486 mehrfach gedruckten Übersetzung seiner medizinischen Enzyklopädie *al-Hāwī* (*Liber Continens*).⁴

⁴ s. Daniel M. Albert und Diane D. Edwards (Eds.), *The History of Ophthalmology*, Cambridge MA 1996, S. 30.



5. Abū Bakr ar-Rāzī (Rhazes), nach der Darstellung der lateinischen Übersetzung seines *Hāwī* in einer Handschrift von 1506.⁵



6. Ein vermutlich aus dem 15. Jahrhundert stammendes abendländisches Bild von Abu l-Qāsim az-Zahrāwī, latinisiert Albucasis (4./10. Jh.). Das unten mehrfach zitierte Kapitel über Chirurgie aus seinem *Kitāb at-Taṣrīf* hat die abendländische Medizin tiefgreifend beeinflusst. Das Original der Abbildung befindet sich in der Biblioteca Apostolica Vaticana, Ms. Chigi F.VII. 158 (fol. 49a).⁶

⁵ s. *Europa und der Orient 800-1900* (Ausstellungskatalog), ed. G. Sievernich und H. Budde, Berlin 1989, S. 128.

⁶ s. Sami Kh. Hamarneh und Glenn Sonnedecker, *A Pharmaceutical View of Abulcasis al-Zahrāwī in Moorish Spain*, Leiden 1963, Abb. nach S. 22.



7. Eine weitere abendländische Darstellung von Abū l-Qāsim az-Zahrāwī (links im Bild). Sie findet sich auf dem Titelblatt des *Liber Theoricae nec non Practicae*, der lateinischen Übersetzung des ersten und zweiten Kapitels seines *at-Taṣrīf*, in der Ausgabe von Sigismund Grimm, Augsburg 1519.⁷



8. Ein abendländisches Porträt von Abū 'Alī Ibn Sīnā (gest. 428/1037), im lateinischen Westen als Avicenna bekannt. Es schmückt die Initiale der Einleitung zur lateinischen Übersetzung seines *al-Qānūn fi ṭ-ṭibb* (*Canon Medicinae*), Venedig 1483.⁸



9. Ibn Sīnā (Avicenna), zusammen mit Hippokrates (gest. 377 v.Chr.), Galen (2. Jh.n.Chr.) und Aetius (6. Jh.n.Chr.), auf dem Titelblatt der lateinischen Übersetzung seines *Qānūn* in der Ausgabe Venedig 1608.⁹

⁷ s. S. Hamarneh, G. Sonnedeker, a.a.O. Abb. nach S. 28.

⁸ s. *Europa und der Orient 800-1900*, a.a.O. S. 131.

⁹ s. H. Schipperges, *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, a.a.O. S. 35.



10. Ibn Sīnā am Bett eines an der Liebeskrankheit leidenden Neffen von Qābūs b. Wušmgīr, einem Herrscher aus der Dynastie der Ziyāriden in Nordpersien, an dessen Hof sich Ibn Sīnā eine Zeitlang aufhielt. Die Darstellung findet sich in *Čahār maqāla* von Nizāmī-i ‘Arūḏī, in einer aus dem

Jahre 835/1431 stammenden Handschrift des Museums für türkische und islamische Kunst in İstanbul.¹⁰

¹⁰ s. A. Terzioğlu, *Yeni araştırmalar ışığında büyük türk-islâm bilim adamı Ibn Sina (Avicenna) ve tababet*, İstanbul 1998, S. 84. *À l'ombre d'Avicenne. La médecine au temps des califes* (Ausstellungskatalog), Paris: IMA 1996, S. 114.



11. Galen, Ibn Sīnā und Hippokrates als Kollegen auf dem Titelblatt der lateinischen Übersetzung des *Qānūn* in der Ausgabe Pavia 1515.¹¹



12. Lektüre der lateinischen Übersetzung des *Qānūn* von Ibn Sīnā, aus einer illuminierten Pergamenthandschrift des *Canon Medicinae* aus dem 15. Jahrhunderts.¹²



13. Gelehrter in muslimischer Tracht, vielleicht Ibn Sīnā (Avicenna) darstellend, als mittlerer und buchstäblich herausragender der «drei Philosophen» auf dem gleichnamigen Bild des italienischen Malers Giorgione (gest. 1510). Das Original des Bildes befindet sich im Kunsthistorischen Museum in Wien.¹³



15. Haly Abbas (‘Alī b. al-‘Abbās al-Mağūsī, gest. gegen 400/1000) und Constantinus Africanus (gest. 1087) zusammen mit Ysaac (Ishāq b. Sulaimān al-Isrā’īlī, gest. 320/932), dem Autor des Buches, von dessen Titelblatt die Abbildung stammt. Es handelt sich um sein *Kitāb al-Ağḍiya* in lateinischer Übersetzung, gedruckt in *Omnia opera ysaac*, Lyon 1515.¹⁴

¹¹ s. Arslan Terzioğlu, *Yeni araştırmalar ışığında ...*, a.a.O. S. 97.

¹² s. *Europa und der Orient 800-1900*, a.a.O. S. 103.

¹³ s. A. Terzioğlu, *Yeni araştırmalar ışığında ...*, a.a.O. S. 85.

¹⁴ s. H. Schipperges, *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, a.a.O. S. 170.



16. «Auenzoar ein artzt», Bild und Hinweis in Schedels Weltchronik (1493). Gemeint ist 'Abdalmalik Ibn Zuhr (gest. 557/1162), der als Auenzoar im Abendland bekannt wurde. Schedel nennt auch sein «ertzneybuch Theysir», das ist *at-Taisir fi l-mudawāt wa-t-tadbir*, das ins Lateinische übersetzt wurde.¹⁵

17. «Auerrois ein artzt und liebhaber der weißheit», Bild und Hinweis in Schedels Weltchronik (1493). Es ist der vielseitige Philosoph Muḥammad b. Aḥmad b. Muḥammad Ibn Ruṣd (gest. 595/1198), der Averroes der Lateiner. Schedel hat eine gewisse historische und geographische Vorstellung von seinem Leben und Wirken.¹⁶

¹⁵ Hartmann Schedel, *Buch der Cronicken*, a.a.O., Blatt 202a.

¹⁶ Ebd. Blatt 202a.

ADERLASS



2 Geräte

zum Messen der Blutmenge
nach dem Aderlaß

In der dritten «Kategorie» seines *Kitāb al-Ġāmi‘* beschreibt Ibn ar-Razzāz al-Ġazarī verschiedene Geräte, welche nach dem Prinzip funktionieren, daß Schwimmkörper Bewegungen vermitteln, indem sie durch in ein Gefäß eindringende Flüssigkeit aufsteigen und dabei ein Gegengewicht absinken lassen. Das hier beschriebene und mit einem Bild versehene Gerät dient dazu, die beim Aderlaß ausfließende Blutmenge zu messen.¹ Al-Ġazarī's ausführliche Beschreibung hat Eilhard Wiedemann² bereits im Jahre 1918 in deutscher Übersetzung zugänglich gemacht. Eine englische Übersetzung verdanken wir Donald Hill³ im Rahmen der Übersetzung des ganzen Buches (1974).

¹ Faks.-Edition Ankara 1990, S. 244-248.

² und Fritz Hauser: *Über Schalen, die beim Aderlaß verwendet werden, und Waschgefäße nach Gazarī*, in: Archiv für Geschichte der Medizin (Leipzig) 11/1918/22-43, bes. S. 32-35 (Nachdr. in: E. Wiedemann, *Gesammelte Schriften*, a.a.O., Bd. 3, S. 1607-1628, bes. S. 1617-1620).



1. Unser Modell (links):

Figur: Birnenholz, lackiert.

Säule und Meßbecher aus Plexiglas, teilweise lackiert.

Grundplatte Messing, vergoldet.

Runder Teller mit Gravur (120 Skalenteile) und Schale aus Messing, vergoldet.

Schwimmer und Gegengewicht im Innern aus Messing.

Tisch aus Holz mit Mahagonifurnier (35 × 49 cm).

Aluminiumfüße und Plexiglashaube.

Gesamthöhe: 137 cm.

(Inventar-Nr. H 3.01)

2. Unser Modell (rechts):

Figuren: Birnenholz, lackiert.

Säule und Meßbecher aus Plexiglas, teilweise lackiert.

Schwimmer und Gegengewicht im Innern aus Messing.

Gesamthöhe: 53 cm.

(Inventar-Nr. H 3.02)

³ *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices*, a.a.O. S. 137-139.

KAUTERISIEREN

Kauter

in Form eines Fingernagels
(*mikwāt mismārīya*)

aus dem *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī¹
(4./10. Jh.).

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 118 mm.
(Inventar-Nr. H 1.01)

Ein weiterer

Kauter

in Form eines Fingernagels
(*mikwāt mismārīya*)

aus dem *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī²
(4./10. Jh.).

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 129 mm.
(Inventar-Nr. H 1.02)

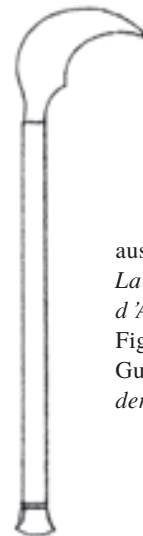
¹ Abu l-Qāsim az-Zahrāwī, Ḥalaf b. 'Abbās, *at-Taṣrīf li-man 'ağiza 'an at-ta'lif*, Faksimile-Ed. Frankfurt 1986, Bd. 2, S. 464; *La chirurgie d'Abulcasis ... traduite par Lucien Leclerc*, Paris 1861 (Nachdr. Islamic Medicine, Frankfurt 1996, Bd. 36), S. 15, fig. no. 3; *Abulcasis. On Surgery and Instruments. A Definitive Edition of the Arabic Text with English Translation and Commentary* by M.S. Spink and G.L. Lewis, London 1973, S. 25.



Abb. *Kitāb
at-Taṣrīf*
Faks.-Ed.,
Bd. 2,
S. 464.



aus: Leclerc,
*La Chirurgie
d'Abulcasis*
Fig. 4, nach
Gurlt, *Geschichte
der Chirurgie*.



² az-Zahrāwī, a.a.O., Bd. 2, S. 470; *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 15, fig. no. 4; *Abulcasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 97.



Instrument zum Kauterisieren
bei «kalter Leber»
(mikwāt fī kaiy al-kabid al-bārīda)

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 113 mm.
(Inventar-Nr. H 1.04)

aus dem *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī.
Unser Modell stützt sich, außer auf den Text, auf
die Darstellung in einer der Pariser Handschriften
(s. Abb. u.) und der Handschrift Oxford,
Bodleiana, Marsh⁴.
In den Handschriften ist auch die Form der
Brandspur abgebildet, aus welcher ersichtlich ist,
daß das Instrument in eine lanzettförmige Fläche
auslief.

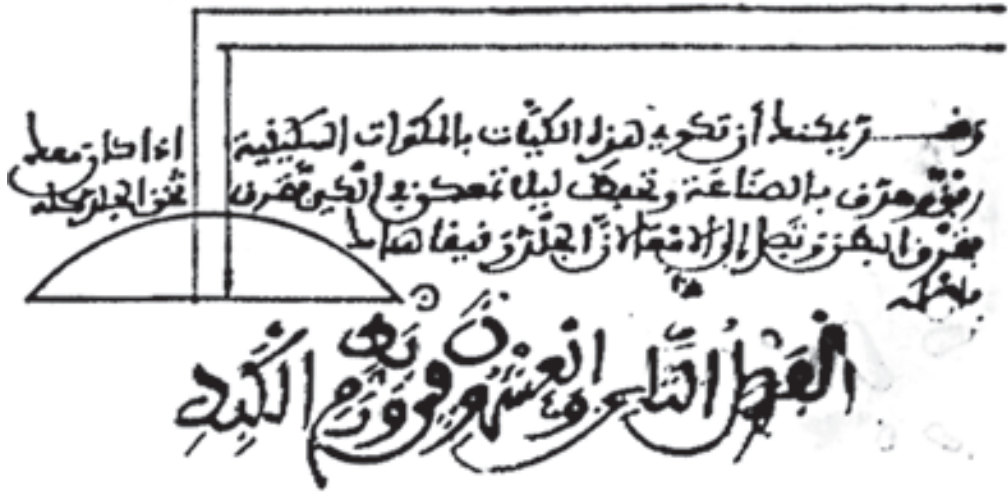


Abb. aus Ms. Marsh
nach: Albucasis. *On
Surgery and Instru-
ments*, S. 87.



Abb. *La chirurgie d'Abulcasis*,
fig. no. 19.

Abb. aus Ms. Paris, Bibl.
nat. ar. 2953, fol. 13.



³ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 32-33, fig. no. 19.
⁴ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 87.

Kauter

zur Behandlung an Füßen
und Schenkeln

(*mikwāt fī kaiy al-qadamain
wa-s-sāqain*)

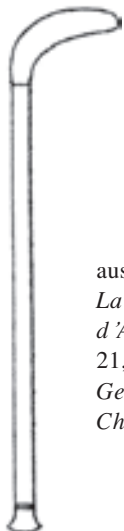
Unsere beiden Modelle (a, b) geben Abbildungen
der Handschriften von Paris⁵, İstanbul⁶ und Ox-
ford⁷ des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) wie-
der.

Unsere Modelle:
a) Messing und Edelstahl.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 1.06-1)

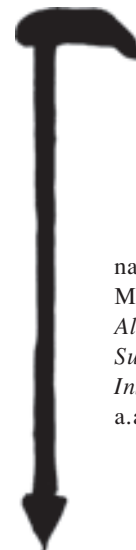


Abb. aus
at-Taṣrīf,
Faksimile-
Ed. Bd. 2,
S. 470.

b) Messing und Edelstahl.
Länge: 103 mm.
(Inventar-Nr. H 1.06-2)



aus: Leclerc,
*La Chirurgie
d'Abulcasis* Fig.
21, nach Gurlt,
*Geschichte der
Chirurgie*.



nach Ms.
Marsh, aus:
*Albucasis. On
Surgery and
Instruments*,
a.a.O. S. 9.

⁵ L. Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 36-37, fig. no. 21; E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Tafel IV, No. 21.

⁶ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 470.

⁷ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 97.

BEHANDLUNGEN AN KOPF UND GESICHT



«Oliven»-Kauter

(*mikwāt zaitūnīya*)

für einmalige Kauterisation des Kopfes

(*fī kaiy ar-ra's kaiyan wāḥidan*)

aus dem *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī¹ (4./10. Jh.). Leclerc (s. Abb. u.) hat sich wahrscheinlich vom Namen dieses wichtigen Instruments verführen lassen, den Knauf der Illustrationen in den ihm vorliegenden Handschriften für die Kauterspitze zu halten. Der wirkliche Kauter (s. Abb. rechts) dürfte zu az-Zahrāwī's Zeiten wohl keine Ähnlichkeit (mehr) mit einem Olivenkern gehabt haben, welcher bei der Namensgebung des aus der Antike bekannten Instruments bestimmend gewesen sein mag.



Abb. aus Leclerc, *La Chirurgie d'Abulcasis*, Fig. 1 & 2; nach Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*.

Ein weiteres

Instrument

für die Kauterisierung des Kopfes, an den Schläfen und am Hinterhaupt.

Gebaut nach einer Abbildung des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī in der Nachzeichnung von L. Leclerc.²

¹ az-Zahrāwī, a.a.O., Bd. 2, S. 463; *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 12, fig. no. 1; vgl. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 17.

² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 13-14, fig. no. 2; vgl. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 21.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 127 mm.
(Inventar-Nr. H 1.03)

Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*
Faks.-Ed., Bd. 2, S. 463.



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*
Ms. İstanbul, Ahmet III
1990 (8./14. Jh.), Fol. 7b.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 1.07)



Abb. aus
Albucasis. On Surgery and Instruments,
S. 17 (Ms. Oxford, Huntington
156).



Kauter

zur Verwendung bei
Gesichtslähmungen
(*mikwāt al-laqwa*)

Unserem Modell liegt eine Zeichnung zugrunde,
die L. Leclerc nach einer Abbildung aus einer der
Pariser Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-
Zahrāwī (4./10. Jh.) hergestellt hat.³

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 1.08)



Abb. aus
La chirurgie
d'Abulcasis,
fig. 6a.

Ein weiterer

Kauter

zur Verwendung bei
Gesichtslähmungen
(*mikwāt al-laqwa*)

Unser Modell gibt eine alternative Zeichnung wie-
der, die L. Leclerc nach einer Abbildung aus einer
der Pariser Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von
az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat.⁴

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 1.09)



Abb. aus
La chirurgie
d'Abulcasis,
fig. 6.

³ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 17-18, fig. 6 bis; vgl. Ms. Istanbul, Veliyeddin 2491, fol. 109a-b.

⁴ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 17-18, fig. 6.



Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Ms. Paris,
Bibl. nat. ar. 2953,
fol. 10b.

Kleiner
Kauter in Skalpelform
zur Behandlung von Lippenfissuren
(*mikwāt ṣaġīra sikkīnīya*
li-kaiy šiqāq aš-šafa)

Unser Modell wurde nach der Abbildung einer Pa-
riser Handschrift des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./
10. Jh.) und der Nachzeichnung von L. Leclerc⁵
hergestellt.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 1.10)



Abb. aus
La chirurgie
d'Abulcasis,
fig. 13.

⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 27, fig. 13; E. Gurlt, *Ge-
schichte der Chirurgie*, a.a.O., Tafel IV, No. 13; vgl.
Abulcasis. On Surgery and Instruments, a.a.O. S. 61.

BEHANDLUNGEN AM AUGE

Kauter

zur Behandlung von Fisteln
an der Tränendrüse
(*fī kaiy an-nāṣūr allaḍī*
fī ma'aq al-‘ain)

Unser Modell wurde nach der Zeichnung hergestellt, die L. Leclerc¹ nach den Darstellungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 135 mm.
(Inventar-Nr. H 2.01)

Eine zweite Version des gleichen Instrumentes wurde nach der Abbildung der Handschrift Veliyeddin² (Istanbul) hergestellt.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 132 mm.
(Inventar-Nr. H 2.02)



Abb. aus
La chirurgie
d'Abulcasis,
fig 11.



¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 25-26, fig. no. 11.
² *at-Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 112a, vgl.
Albucasis. On Surgery and Instruments, a.a.O. S. 57.

Abb. Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Hds. Veliyeddin No.
2491, fol. 112a.

Item aus Ms. Pa-
ris, Bibl. nat. ar.
2953, fol. 10b.

Kauter für die Tränenfistel (*mikwāt al-ġarab*)

«Gebrannt wird damit die Tränenfistel nach ihrem Aufbruch» (Ḥalīfa).

Unser Modell wurde gebaut nach dem Bild in *al-Kāfī fī l-kuḥl*³ von Ḥalīfa b. Abī l-Maḥāsīn al-Ḥalabī⁴ (schrieb vor 674/1275) und nach der Zeichnung von J. Hirschberg⁵.



Zeichnung von
Hirschberg, S. 167,
Nr. 21.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 113 mm.
(Inventar-Nr. H 2.04)



Abb. aus Ḥalīfa, *al-Kāfī*, Ms.
Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

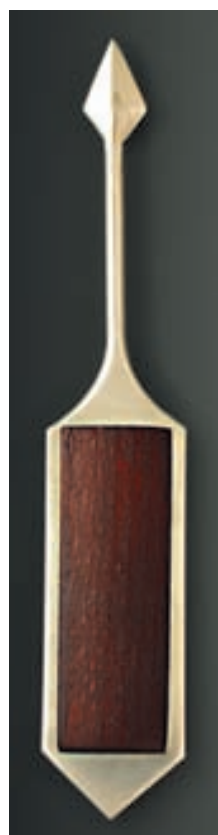
Abb. Ms. Ḥalīfa, *al-Kāfī*,
Bibliothèque nationale,
ar. 2999, fol. 43 a.

Reiniger für die Tränenfistel (*miḥsaf al-ġarab*)

«Hiermit wird der ganze Augenwinkel gereinigt, – für denjenigen, welcher das Brennen bei der Fistel nicht liebt» (Ḥalīfa).

Unser Modell wurde nach der Abbildung der Pariser⁶ Handschrift des *Kitāb al-Kāfī fī l-kuḥl* von Ḥalīfa al-Ḥalabī⁷ gebaut.

Unser Modell:
Edelstahl und Holz.
Länge: 122 mm.
(Inventar-Nr. H 2.05)



³ Hds. Süleymaniye Kütüphanesi (İstanbul), Sammlung Yeni Cami no. 924, fol. 95b.

⁴ s. C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Suppl.-Bd. 1, S. 899.

⁵ ‘Ammār b. ‘Alī al-Mauṣilī: *Das Buch der Auswahl von den Augenkrankheiten*. Ḥalīfa al-Ḥalabī: *Das Buch vom Genügen in der Augenheilkunde*. Ṣalāḥ ad-Dīn: *Licht der Augen*. Aus arabischen Handschriften übersetzt und erläutert von J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch, Leipzig 1905 (Nachdr. Islamic Medicine Bd. 45), S. 167 Fig. No. 21, dazu S. 169.

⁶ Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 43 a.

⁷ s. ‘Ammār b. ‘Alī ..., a.a.O. S. 167 Fig. No. 23, dazu S. 169.

Starnadel

(*miqdah*)

Gebaut nach der Abbildung im *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.).⁸

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 122 mm.
(Inventar-Nr. H 2.13)



Abb. aus
at-Taṣrīf,
Faksimile-
Ed. Bd. 2,
S. 488

Starnadel

(*barīd*)

Unser Modell gibt die Zeichnung wieder, die L. Leclerc⁹ nach einer Abbildung der Pariser Handschriften des Buches von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 130 mm.
(Inventar-Nr. H 2.12)

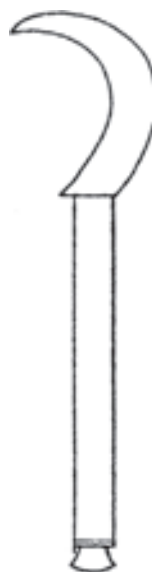


Abb. aus
La chirurgie
d'Abulcasis,
fig 50.

⁸ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 488; Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 92-93, fig. no. 51 und 52.

⁹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 92, fig. no. 50; vgl. 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 173.

Speer

(*harba*)

«Derselbe spaltet die Balggeschwulst und geht darunter hinein und schneidet ab. Entbehrlich macht ihn das Myrtenblatt (*āsa*, s. unten)» sagt Ḥalīfa in seinem *al-Kāfī*¹⁰ (geschrieben vor 674/1275), nach dessen Abbildung unser Modell hergestellt wurde.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 2.17)



Abb. aus Ḥalīfa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

Rosenblatt

(*warda*)

«Zum Abschneiden der Maulbeere (n-Geschwulst) des Lides; wird auch gebraucht beim Abschneiden der Balggeschwulst und für einzelne andere Operationen» (Ḥalīfa).

Unser Modell wurde hergestellt nach den Abbildungen der beiden Handschriften des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalīfa (schrieb vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.¹¹

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 111 mm.
(Inventar-Nr. H 2.18)



Abb. aus Ḥalīfa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

¹⁰ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b; 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 166, Fig. No. 9, dazu S. 166.

¹¹ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b; 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 165-168 passim, Fig. No. 7.



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 126 mm.
(Inventar-Nr. H 2.07)

Mondsichelförmiger Kauter (*mikwāt hilālīya*)



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*
Faks.-Ed., Bd. 2, S. 466.

Er wird bei Erschlaffung der Augenlider eingesetzt. Unser Modell gibt die Abbildung der İstanbuler Handschrift (Beşirağa) des Buches von az-Zahrāwī¹² (4./10. Jh.) wieder (Kap. 15).

Schere (*miqaṣṣ*) für Augenlider

Eine Schere «mit breiten Lippen. Ihre Länge ist nach Maßgabe dessen, was vom Lid abgeschnitten wird» (Ḥalifa).

Unser Modell basiert auf der Abbildung des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (schrieb vor 674/1275) in der Handschrift Yeni Cami¹³ und auf der Zeichnung von J. Hirschberg¹⁴.



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms.
Yeni Cami No. 924, fol. 95a.



Abb. Ms. Ḥalifa,
al-Kāfī, Ms. Biblio-
thèque nationale,
ar. 2999, fol. 42b.



Unser Modell:
Edelstahl, poliert.
Länge: 119 mm.
(Inventar-
Nr. H 2.08)

¹² *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 466; Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 23, fig. no. 9.

¹³ İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95a.

¹⁴ *‘Ammār b. ‘Alī*..., a.a.O. S. 165, 166, Fig. No. 1.

Myrtenblatt

(*āsa*)

«Erhoben wird damit das Flügelfell und damit abgehäutet, während zum Abschneiden desselben die Schere benutzt wird. Man spaltet damit auch die Verwachsung der Augenlider» (Ḥalifa).

Unser Modell wurde angefertigt nach den handschriftlichen Abbildungen des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (schrieb vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.¹⁵

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 110 mm.
(Inventar-Nr. H 2.10)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

Skalpell

zum Abschneiden des Flügelfells und zur Beseitigung von Verwachsungen im inneren Augenwinkel

(*mibḍa' li-qaṭ' az-ẓafra wa-nutūw laḥm al-āmāq*)

Unser Modell gibt die Zeichnung wieder, die L. Leclerc¹⁶ nach den Pariser Handschriften des Buches von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Die hier beigegebenen drei weiteren Abbildungen stammen aus den Handschriften Beşirağa¹⁷ in İstanbul sowie Marsh und Huntington in Oxford¹⁸.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 141 mm.
(Inventar-Nr. H 2.06)



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf* Faks.-Ed., Bd. 2, S. 485.

Abb. aus *Al-bucasis. On Surgery and Instruments*, S. 231, Ms. Hunt. (l.) und Marsh (r.).

¹⁵ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. Istanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b; 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 166, Fig. No. 10, dazu S. 168.

¹⁶ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 82-83, fig. no. 43.

¹⁷ No. 502, s. Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 485.

¹⁸ Bodleian Library, Huntington 156 und Marsh 55, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 231.

Schere (kāz)

Eine der Scheren, die in der Augenheilkunde verwendet werden; «zum Sammeln (Abschneiden) des Fells vom Hornhaut-Umfang» nach den Worten des Autors Ḥalifa (vor 674/1275). Sie sei dünner als der *miqaṣṣ* und dicker als die Schere mit Namen *miqrāḍ* (s. unten). Unser Modell wurde hergestellt nach der Abbildung der Handschriften des *Kitāb al-Kāfī* und der Zeichnung von Hirschberg.¹⁹



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924.

Unser Modell:
Edelstahl beweglich
vernietet.
Länge: 110 mm.
(Inventar-Nr. H 2.14)



Schere (*miqrāḍ*)

Eine weitere Schere, die in der Augenheilkunde verwendet wird. Sie ist «dünner als der *miqaṣṣ*» und «dient zum Abschneiden des Fells (*sabal*) von der Bindehaut.» Unser Modell wurde hergestellt nach der Abbildung der Handschriften des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.²⁰



Abb. aus Ms. Yeni Cami 924, fol. 95a.

Unser Modell:
Edelstahl beweglich
vernietet.
Länge: 132 mm.
(Inventar-Nr. H 2.15)



¹⁹ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. Istanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95a; ‘*Ammār b. ‘Alī ...*, a.a.O. S. 165, 166, Fig. No. 3.
²⁰ Hds. Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. Yeni Cami 924, fol. 95a; ‘*Ammār b. ‘Alī ...*, a.a.O. S. 165, 166, Fig. No. 2.

Lanzette

(*mibḍaʿ*)

Die Lanzette «mit rundem Kopf» (*mudauwar ar-raʿs*) dient, nach Ḥalifa, «zur Ausrottung der Blase (*širnāq*). Gespalten wird damit auch das Hagelkorn und ähnliches.»

Unser Modell wurde hergestellt nach der Abbildung der Handschriften des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.²¹



Abb. aus Ms. Ḥalifa, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 128 mm.
(Inventar-Nr. H 2.19)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

Kratzer

(*miḡrad*)

«Zum Reiben der Krätze und zum Herausgraben der Steinbildung. Dafür kann die «halbe Rose» eintreten», das ist ein Gerät, dessen Spitze einem halben «Rosenblatt» (s. oben) entspricht.

Unser Modell wurde hergestellt nach der Abbildung der beiden Handschriften²² des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.²³

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 119 mm.
(Inventar-Nr. H 2.21)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

²¹ Hds. Paris, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b; *ʿAmmār b. ʿAlī* ..., a.a.O. S. 166, Fig. No. 15, dazu S. 168.

²² Hds. Paris, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b.

²³ *ʿAmmār b. ʿAlī* ..., a.a.O. S. 166, Fig. No. 14, dazu S. 168.

Axt (ṭabar)

Ein Messer zum Aderlaß bei Augenkrankheiten, genauer «zum Eröffnen der Stirn-Vene (*li-faṣd al-ḡabha*): der Länge nach wird es auf die Ader gelegt (*yūḍa‘u ‘ala l-‘irq ṭūlan*) und mit dem Mittelfinger der rechten Hand die Durchtrennung gemacht (*wa-yuṭqabu bi-l-wuṣṭā min al-yad al-yumnā*)».²⁴

Vorlage für unser Modell war die Zeichnung von J. Hirschberg, die er nach der Pariser Handschrift²⁵ des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa (vor 674/1275) angefertigt hat.



Abb. Hirschberg, ‘*Ammār b. ‘Alī ...*, S. 166, Fig. No. 11.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 119 mm.
(Inventar-Nr. H 2.22)

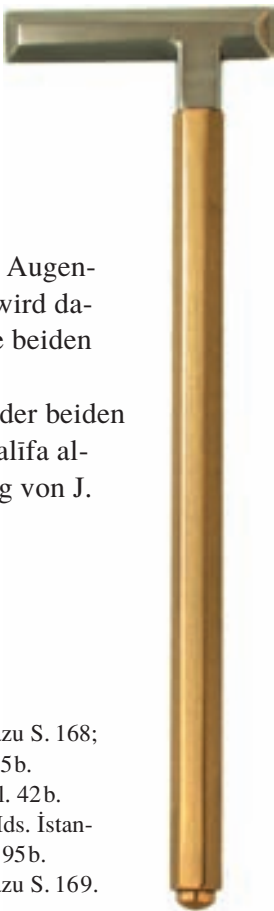


Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 42b.

Kauter

für den Scheitelpunkt
des Kopfes
(*mikwāt al-yāfūh*)

Ein Brenneisen, das bei Behandlung von Augenkrankheiten eingesetzt wird. «Gebrannt wird damit», nach Ḥalifa, «die Kopfnahrt und die beiden Adern der beiden Seiten des Kopfes.» Unser Modell basiert auf der Abbildung der beiden Handschriften²⁶ des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und der Zeichnung von J. Hirschberg.²⁷



Unser Modell:
Messing und
Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 2.23)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 43.

²⁴ ‘*Ammār b. ‘Alī ...*, a.a.O. S. 166, Fig. No. 11, dazu S. 168; Hds. İstanbul, Süleymaniye, Yeni Cami 924, fol. 95b.
²⁵ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b.
²⁶ Hds. Paris, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hds. İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b.
²⁷ ‘*Ammār b. ‘Alī ...*, a.a.O. S. 167, Fig. No. 19, dazu S. 169.

Kauter

(mikwāt)

zum Ausbrennen der Haarwurzeln am Lid, wenn Wimpern ins Auge wachsen (*fī kaiy ḡafn al-‘ain ida nqalabat aš‘āruhā ilā dāhil al-‘ain*).

Unser Modell wurde nach der Zeichnung von L. Leclerc²⁸ gebaut, die dieser nach den Abbildungen der Pariser Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Sie weicht unwesentlich von der Darstellung der faksimilierten Istanbuler Handschrift (Beşirağa)²⁹ ab.

Ein Instrument gleicher Funktion s. nachfolgend.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 113 mm.
(Inventar-Nr. H 2.03)



Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf,
Faks.-Ed., Bd. 2,
S. 467.

Kauter

(mikwāt)

«Zum Brennen der Örter des überschüssigen Wimpernhaars nach dem Ausrupfen desselben (*li-kaiy mawāḍi‘ aš-ša‘r az-zā‘id ba‘d natfihī*).»

Unser Modell entstand nach den Darstellungen der Handschriften von Paris³⁰ und Istanbul³¹ des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalīfa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und nach der Zeichnung von J. Hirschberg³².

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 119 mm.
(Inventar-Nr. H 2.24)

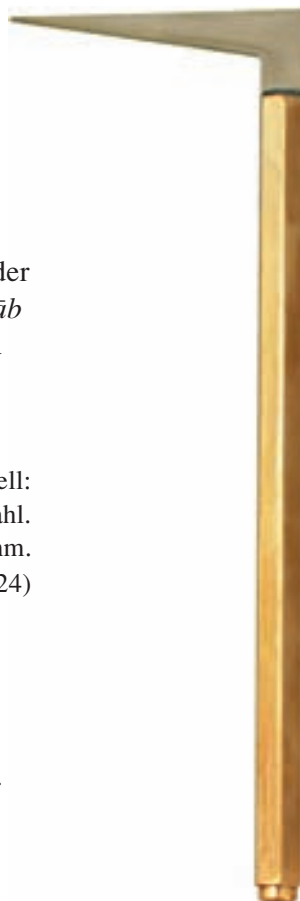


Abb. aus Ḥalīfa, *al-Kāfī*,
Ms. Yeni Cami No. 924,

²⁸ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 23-24 und fig. no. 10.

²⁹ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 467.

³⁰ Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 43a.

³¹ Süleymaniye-Bibl., Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b.

³² *‘Ammār b. ‘Alī* ..., a.a.O. S. 167, Fig. No. 22, dazu S. 169.

Sichel (*mingāl*)

«Zum Spalten der Verwachsung zwischen den beiden Lidern. Sie wird auch angewendet bei dem Hasen-Auge (*šitra*)» (Ḥalifa).
Unser Modell entstand nach der Abbildung des *Kitāb al-Kāfī*³³ von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und nach der Zeichnung von J. Hirschberg³⁴.



Abb. aus
Ḥalifa,
al-Kāfī,
Bibl. nationale, ar.
2999, fol.
42b.

Unser Modell:
Edelstahl.
Länge: 113 mm.
(Inventar-Nr. H 2.09)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami
No. 924, fol. 95b.

Rabenschnabel

(arab. *šāft*, von pers. *ğaft*, «gekrümmt»)

«Zum Herausnehmen dessen, was am Auge oder an der Innenfläche des Lids festhaftet» (Ḥalifa).
Unser Modell entstand nach der Abbildung des *Kitāb al-Kāfī*³⁵ von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und nach der Zeichnung von J. Hirschberg³⁶.



Abb. aus
Ḥalifa,
al-Kāfī,
Bibl. nationale, ar.
2999, fol. 43.

Unser Modell:
Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 2.11)

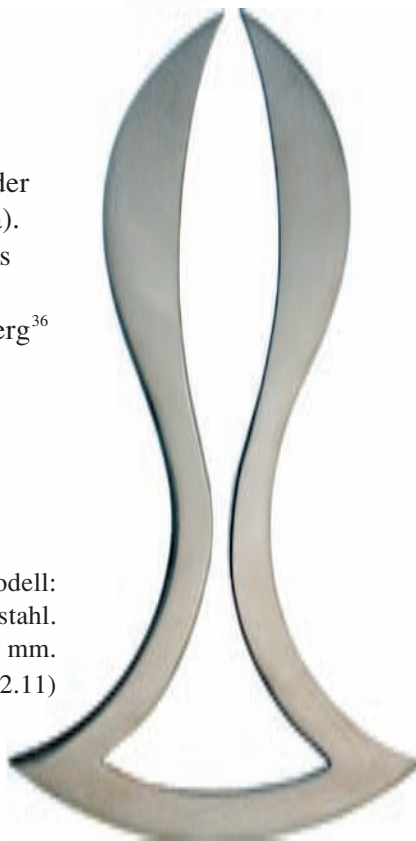


Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami
No. 924, fol. 96.

³³ Hs. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b; Hs. İstanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 95b.

³⁴ ‘Ammār b. ‘Alī ..., a.a.O. S. 167, Fig. No. 16, dazu S. 168.

³⁵ Hs. Bibl. nat., ar. 2999, fol. 43a; Hs. Yeni Cami 924, fol. 96a.

³⁶ ‘Ammār b. ‘Alī ..., a.a.O. S. 167, Fig. No. 24, dazu S. 169.

Grannen-Zange

(*kalbatān nuṣūliya*)

«Man braucht sie, wenn eine Granne oder etwas dergleichen ins Auge gefallen ist» (Ḥalifa).

Unser Modell entstand nach der Abbildung der beiden Handschriften des *Kitāb al-Kāfī*³⁷ von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275) und nach der Zeichnung von J. Hirschberg³⁸



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 43.

Unser Modell:
Edelstahl, beweglich vernietet.
Länge: 122 mm.
(Inventar-Nr. H 2.20)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 96.

Sammler (*milqaṭ*)

«Gesammelt (gerupft) wird damit das überflüssige Haar. Damit wird auch der ins Auge gefallene <Fremdkörper> herausgezogen» (Ḥalifa).



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Bibl. nationale, ar. 2999, fol. 42b.

Unser Modell entstand nach der Abbildung der Pariser Handschrift³⁹ des *Kitāb al-Kāfī* von Ḥalifa al-Ḥalabī (vor 674/1275), die in der Darstellung der Griffmechanik von der der Istanbuler Handschrift⁴⁰ abweicht. J. Hirschberg⁴¹ ist in seiner Zeichnung der ersteren gefolgt.

Unser Modell:
Edelstahl, poliert.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 2.16)



Abb. aus Ḥalifa, *al-Kāfī*, Ms. Yeni Cami No. 924, fol. 95b.

³⁷ Hds. Paris, Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 43a; Hds. Istanbul, Süleymaniye, Sammlung Yeni Cami 924, fol. 96a.

³⁸ 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 167, Fig. No. 35, dazu S. 170.

³⁹ Bibliothèque nationale, ar. 2999, fol. 42b.

⁴⁰ Süleymaniye Kütüphanesi, Samml. Yeni Cami 924, fol. 95b.

⁴¹ 'Ammār b. 'Alī ..., a.a.O. S. 166, Fig. No. 18, dazu S. 168.

BEHANDLUNG AN OHREN, NASE UND ATEMWEGEN

Kauter

mit Namen «Punkt»

(*al-mikwāt allatī tusammā an-nuqṭa*)

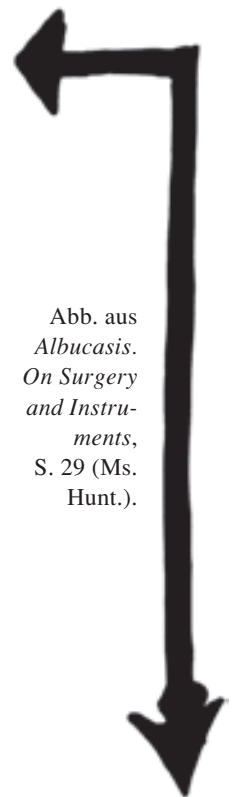
Er dient zur Behandlung von Ohrenschmerzen durch Kauterisation verschiedener Punkte an der Ohrmuschel.

Von diesem Gerät werden zwei Versionen dargestellt, eine spitze und eine stumpfe. Die spitze Form haben wir nach den Abbildungen der Handschrift Huntington (Oxford)¹ und einer der Pariser Handschriften² des Buches von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) gestaltet.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 108 mm.
(Inventar-Nr. H 4.08)



Abb. aus
Albucasis. On Surgery and Instruments,
S. 29 (Ms. Hunt.).



Kauter

mit Namen «Punkt»

(*al-mikwāt allatī tusammā an-nuqṭa*)

zur Behandlung von Ohrenschmerzen.

Die zweite, stumpfe Form dieses Instrumentes wurde gebaut nach der Abbildung der Handschrift Marsh (Oxford)³, einer der Pariser Handschriften⁴ und der Faksimile-Edition⁵ des Buches von az-Zahrāwī (4./10. Jh.).

Unsere Modelle:
Messing und Edelstahl.
Länge je: 119 mm.
(Inventar-Nr. H 4.07 und H 4.01)

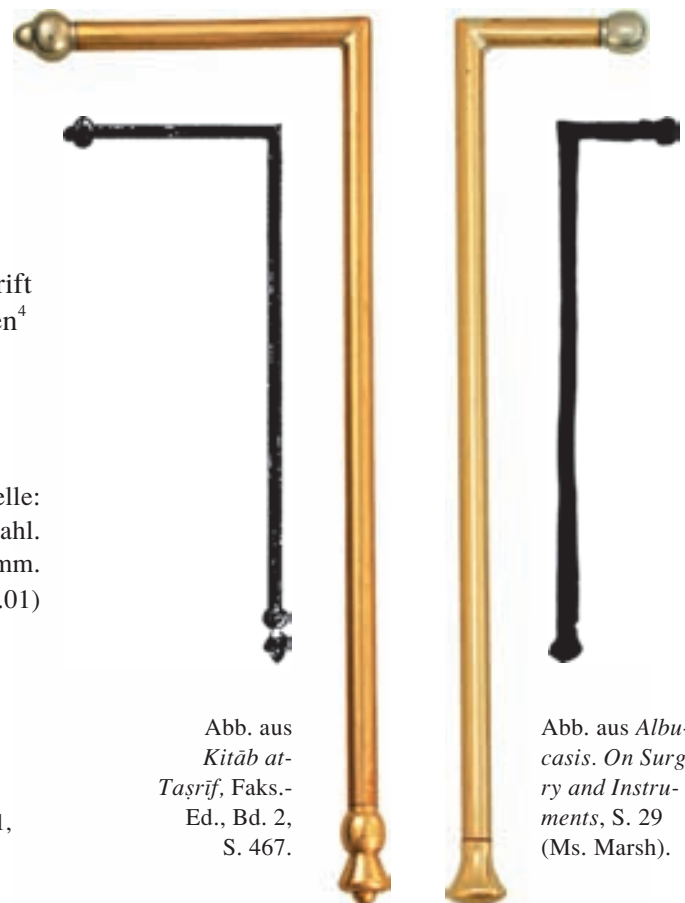


Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf, Faks.-
Ed., Bd. 2,
S. 467.

Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*, S. 29 (Ms. Marsh).

¹ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 29.

² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 16-17, fig. 5.

³ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 29.

⁴ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 16-17, fig. 5 bis; s. E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung*, Bd. 1, Berlin 1898 (Nachdr. Hildesheim 1964), S. 648.

⁵ *at-Taṣrīf*, a.a.O. Bd. 2, S. 464.

Ein feines Skalpell

(*mibḍaʿ raqīq*)

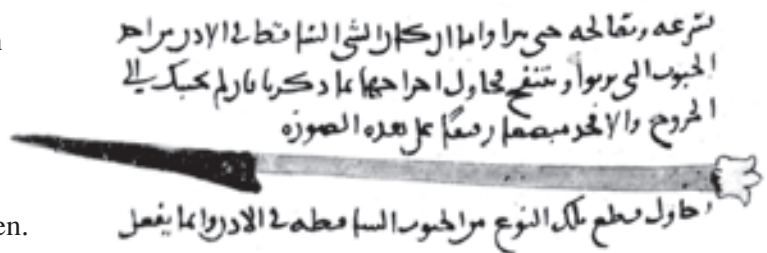


Unser Modell:
Messing und Edeltahl.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 4.09)

Es dient der «Zerstückelung von Körnern oder Samen, die ins Ohr gefallen sind (*qaṭʿ al-ḥubūb as-sāqiṭa fī l-uḍn*) und in der Feuchtigkeit des Ohrs aufgequollen sind (*qad tarattabat bi-buḥār al-uḍn*)» (az-Zahrāwī).

Unser Modell ist gebaut nach den Abbildungen der Pariser Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) in der Wiedergabe von L. Leclerc⁶, die den Abbildungen einer der beiden Oxforder Handschriften⁷ und der Hds. Veliyeddin⁸ in Istanbul entsprechen.

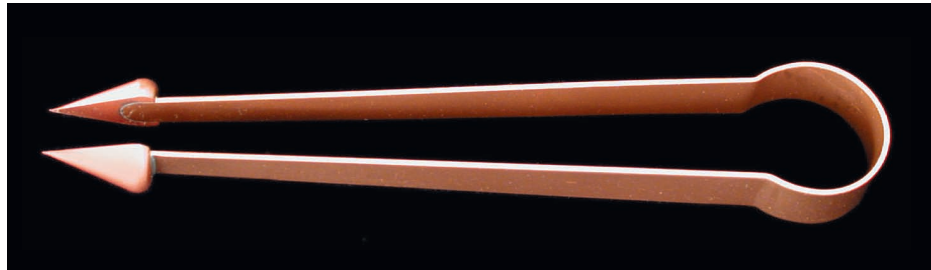
Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds.
Veliyeddin No. 2491, fol. 128a.



Pinzetten

(*ḡift*)

Unser Modell (a):
Kupfer,
Länge: 118 mm.
(Inventar-Nr. H 4.02)



Unser Modell (a):
Messing,
Länge: 130 mm.
(Inventar-Nr. H 4.02b)



zum Entfernen von Fremdkörpern im Gehörgang.
Unser Modell wurde nach den Abbildungen der beiden Oxforder Handschriften⁹ des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) und nach der Abbildung in der Hds. Veliyeddin¹⁰ in Istanbul gebaut.

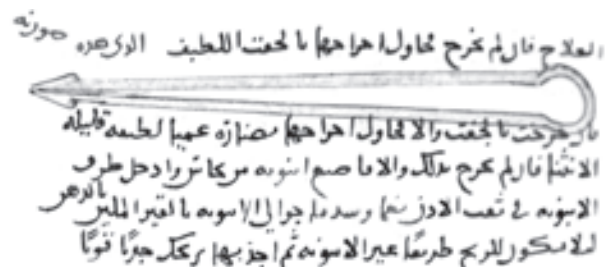


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds.
Veliyeddin No. 2491, fol. 112a.

⁶ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 69, fig. no. 36; E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 649, No. 33.

⁷ Bodleian, Marsh 54, s. *Abulcasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 195.

⁸ No. 2491, fol. 128a.

⁹ Bodleian, Marsh 54, s. *Abulcasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 195.

¹⁰ No. 2491, fol. 128a.



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 8b.

Kauter
(mikwāt)

zur Verwendung bei Nasenfäule (*natn al-anf*).
Unser Modell gibt die Abbildung einer der Pariser Handschriften des Buches von az-Zahrāwī¹¹ (4./10. Jh.) wieder (s.o.). Die Darstellung der Anwendung aus der türkischen Redaktion von Šerefeddīn (s.u.) entspricht der Anweisung des Textes; danach wird nicht etwa die Nase selbst gebrannt, sondern zweimal zwischen Augenbrauen und Haaransatz, mit einem «nagel»- bzw. «stiftförmigen» Instrument.

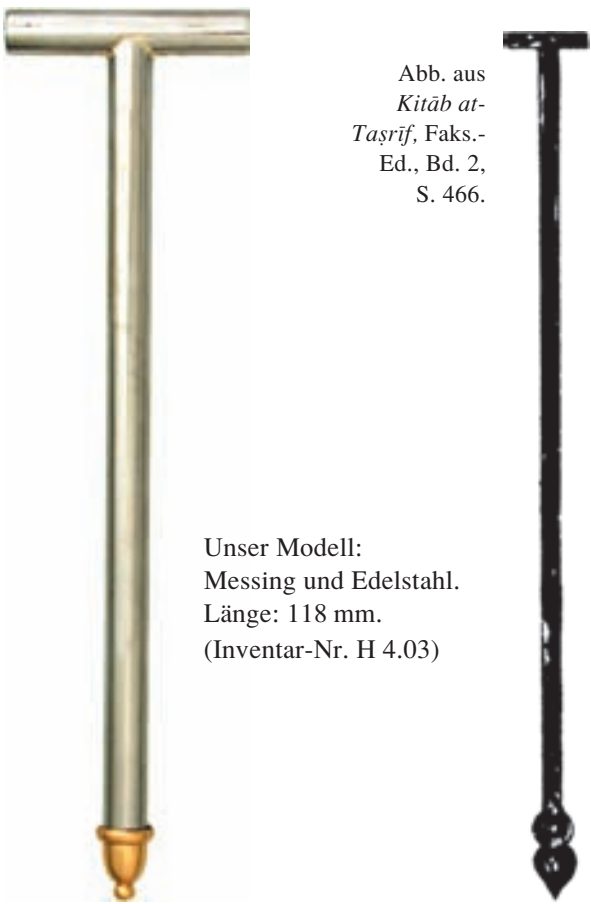


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 466.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 118 mm.
(Inventar-Nr. H 4.03)



¹¹ *at-Taṣrīf*, Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 8b, vgl. Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 466; Hds. desselben in İstanbul, Beyazıt-Bibliothek, Sammlung Veliyeddin No. 2491, fol. 111a; Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 22-23, fig. no. 8.

Abb. aus der türkischen Bearbeitung des *Taṣrīfs* von Šerefeddīn, Hds. İstanbul, Millet, Ali Emiri No. 79, fol. 24b.



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf* Faks.-Ed., Bd. 2, S. 493.

«Scherenartiges Instrument»

(*āla tušbiḥu l-miqaṣṣ*)

«zum Entfernen von Mandeln
und anderen Rachentumoren

(*li-qaṭʿ waram al-lauzatain wa-mā
yanbutu fi l-ḥalq min sāʾir al-aurām*).»

Unser Modell:
Edelstahl, beweglich
vernietet.
Länge: 168 mm.
(Inventar-Nr. H 4.05)

Unser Modell basiert auf der Zeichnung von L. Leclerc¹², die dieser nach den Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, und auf der Abbildung in der Handschrift Beṣirağa¹³.



Skalpell (*mibḍaʿ*)

zum Herausschälen der Mandeln
(Tonsillektomie).

Alternativ zum vorigen Instrument zu gebrauchen.

Vorlage für unser Modell war die Beschreibung des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.), die Zeichnung von Leclerc¹⁴, sowie die Darstellung der Faksimile-Edition¹⁵ des Textes der Handschrift Beṣirağa (İstanbul).

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 130 mm.
(Inventar-Nr. H 4.04)

Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf,
Faks.-Ed., Bd. 2,
S. 493.



¹² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 106, fig. no. 67.

¹³ Faksimile-Ed. Bd. 2, S. 493; s. noch *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 303.

¹⁴ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 106, fig. no. 68; s. noch *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 303.

¹⁵ *at-Taṣrīf*, a.a.O. Bd. 2, S. 493.

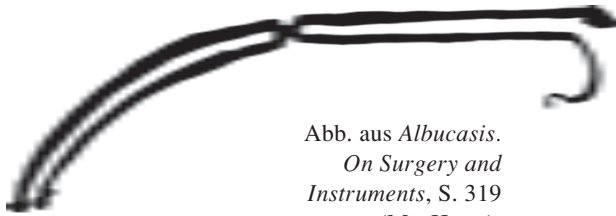


Abb. aus Albucasis.
On Surgery and
Instruments, S. 319
(Ms. Hunt.).

«Instrument in Hakenform» (*āla tušbiḥu l-kalālīb*)

Eine Zange «zur Extraktion von Fremdkörpern aus dem Rachenraum» (*fī iḥrāğ al-‘alaq an-nāšib fil-ḥalaq*).

Von unseren beiden Modellen wurde (a) nach der Zeichnung von L. Leclerc¹⁶ gebaut, die dieser nach der Darstellung der Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, und nach der Abbildung der Hds. Huntington in Oxford¹⁷.

Modell (b) entstand nach den abweichenden Darstellungen der Istanbul Handschriften Beşirağa¹⁸ und Veliyeddin¹⁹ sowie Marsh²⁰ in Oxford.

Daß sich die Abbildungen dieser Zange auch in den Handschriften der lateinischen Übersetzung des Buches von az-Zahrāwī wesentlich voneinander unterscheiden, hat bereits im Jahre 1918 K. Sudhoff²¹ festgestellt.

Unser Modell (a):
Edelstahl,
beweglich vernietet.
Länge: 320 mm.
(Inventar-Nr. H 4.13)



¹⁶ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 30-31, fig. no. 17.

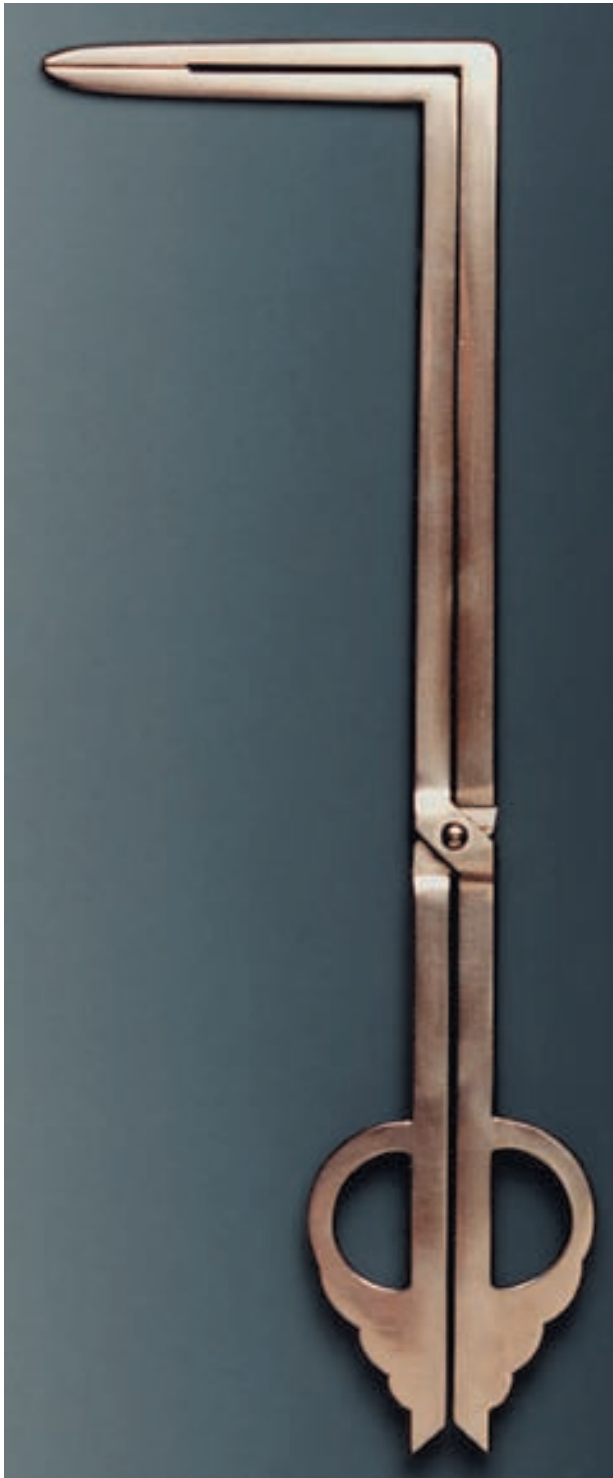
¹⁷ Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 319.

¹⁸ No. 502, s. *at-Taṣrīf*, a.a.O. Bd. 2, S. 495.

¹⁹ No. 2491, fol. 145a.

²⁰ Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 319.

²¹ K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, 2. Teil, Leipzig 1918, S. 30-31 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 37, S. 180-181).



Unser Modell (b):
Edelstahl,
beweglich vernietet.
Länge: 273 mm.
(Inventar-Nr. H 4.14)

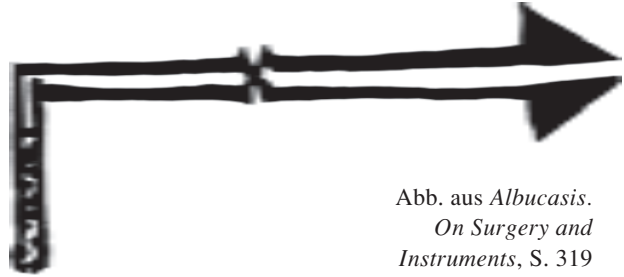


Abb. aus Albucasis.
*On Surgery and
Instruments*, S. 319
(Ms. Marsh).

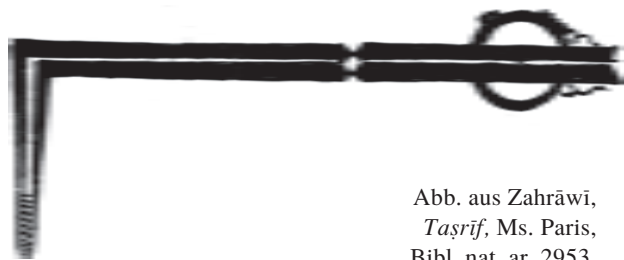


Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Ms. Paris,
Bibl. nat. ar. 2953,
fol. 42b.

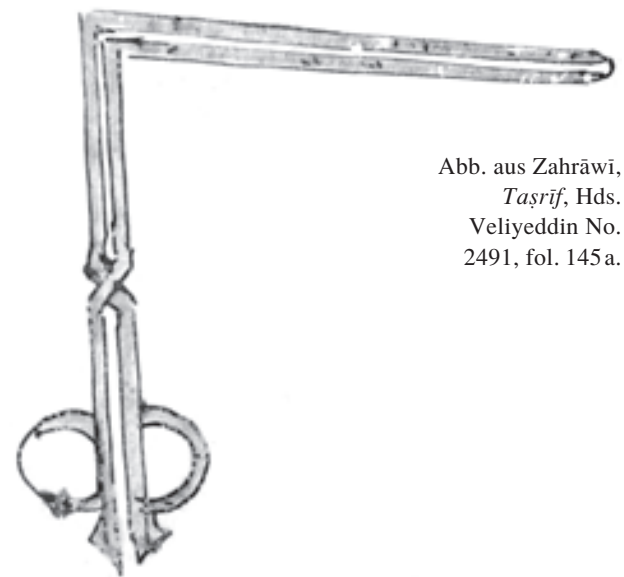


Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Hds.
Veliyeddin No.
2491, fol. 145a.

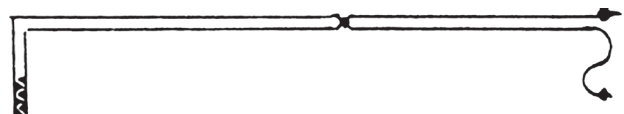


Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf,
Faks.-Ed., Bd. 2,
S. 495.

Kauter

(*mikwāt*)

zur Verwendung «bei Krankheiten der Lunge und Husten» (*fī kaiy maraḍ ar-ri'a wa-s-su'āl*)

aus dem *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī.

Das dreifach stiftförmige Instrument ersetzt den Punktkauter (s.o.) wenn zahlreiche, engstehende Applikationen erforderlich sind.

Unser Modell entstand nach der Zeichnung von L. Leclerc²², die er nach einer in Paris erhaltenen Handschrift des *Taṣrīf* angefertigt hat. Die hier wiedergegebene Abbildungen aus unserer Faksimile-Edition scheint fehlerhaft zu sein.²³ In den Handschriften Paris, Bibl. nat. ar. 2953 und Veliyeddin No. 2491 ist dieses Instrument ganz ausgelassen.



Abb. aus *La chirurgie d'Abulcasis*, fig. 17a.



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 468.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 4.06)

Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*, S. 319 (Ms. Marsh, links und Hunt., rechts).



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Ms. Wien, Österreichische Nat. Bibl. Cod. N. F. 476 a (Marokko 11./17. Jh.), fol. 14a.

²² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 30-31, fig. no. 17.

²³ Hds. İstanbul, Süleymaniye-Bibliothek, Sammlung Beşir-ağa 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 468; s. noch *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 75; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 16-74, 22 Tafeln, bes. Tafel 2 (Nachdr. S. 166-247, bes. S. 226, Fig. 7-8).

BEHANDLUNG DER ZÄHNE

14 Raspatorien

für die Entfernung von Zahnstein

Unsere Modelle:
Messing und Edelstahl.
Länge je ca. 110 mm.
(H 9.01 bis H 9.14)

Unter den zahnmedizinischen Instrumenten, die az-Zahrāwī (4./10. Jh.) in den Abschnitten 29 bis 32 des ersten Kapitels seines 30. Traktates über die ärztliche Behandlung bespricht und mit Abbildungen versieht, bilden die vierzehn kleinen Instrumente zum Entfernen des Zahnsteins eine geschlossene Gruppe. Sie erscheinen in arabischen und lateinischen Handschriften und Inkunabeln der Übersetzung des Kapitels über «Chirurgie» (*al-ʿamal bi-l-yad*, «Behandlung») des Buches von az-Zahrāwī in voneinander ziemlich abweichenden Formen. Dabei fällt auf, daß in der europäischen Zahrāwī-Tradition die zahnärztlichen Instrumente öfter eine doppelseitige Verwendungsmöglichkeit zeigen.¹

Unsere Modelle wurden gebaut nach den Zeichnungen, die L. Leclerc² nach den Abbildungen der in Paris erhaltenen Handschriften des Buches von az-Zahrāwī angefertigt hat, sowie nach den Abbildungen der Handschrift Beşirağa (İstanbul)³ und



der beiden Oxforder Handschriften⁴. Ergänzend wurden die von K. Sudhoff⁵ aus lateinischen Handschriften und Inkunabeln zusammengestellten Abbildungen herangezogen.

¹ Vincenzo Guerini, *A history of dentistry from the most ancient times until the end of the eighteenth century*, New York 1909, Nachdr. Amsterdam 1967, S. 125-138; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 68-74 (Nachdr. S. 218-224); Ch. Niel, *La chirurgie dentaire d'Abulcasis comparée à celle des Maures du Trarza*, in: *La revue de stomatologie* (Paris) 18/1911/169-180, 222-229 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 37, S. 145-156); Hans Zimmer, *Das zahnärztliche Instrumentarium des Albucasis*, in: *Zahnärztliche Rundschau* (Berlin) 48/1939/Sp. 69-71 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 364-365).

² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. 97-98, fig. no. 54 (14 Abbildungen).

³ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 490.

⁴ Bodleian, Marsh 54 und Huntington 156, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 275.

⁵ *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 68-70 (Nachdr. S. 218-220).



Abb. aus Zahrawī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 139a.



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 275 (Ms. Hunt.).

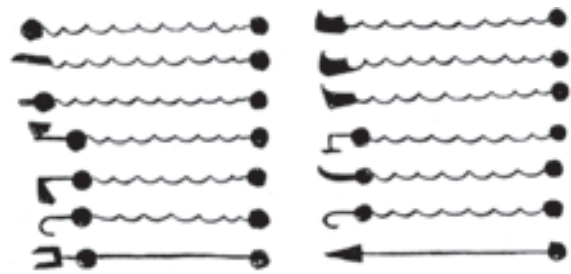


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 490.



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 275 (Ms. Marsh).

In der «Groß Chirurgie» von Walter Ryff (1559) ist diese Gruppe der 14 Instrumente folgendermaßen dargestellt⁶:



⁶ *Groß Chirurgie / oder Vollkommene Wundarzney*, Franckfurt am Meyn 1559, Bl. 38.

Instrument

«wie ein kleines Stemmeisen»
(*āla tušbiḥu ‘atala ṣaḡīra*)



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 117 mm.
(Inventar-Nr. H 9.15)

zum Aushebeln abgebrochener Zähne, die mit der Zange nicht zu ziehen sind.

Unser Modell wurde gebaut nach der Zeichnung, die L. Leclerc⁷ nach den Abbildungen der in Paris erhaltenen Handschriften des Buches von az-Zahrāwī angefertigt hat, sowie nach den Abbildungen der Handschrift Beṣiraḡa⁸ und der Oxford Handschriften Huntington⁹ und Marsh¹⁰.

Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 281 (Ms. Marsh).

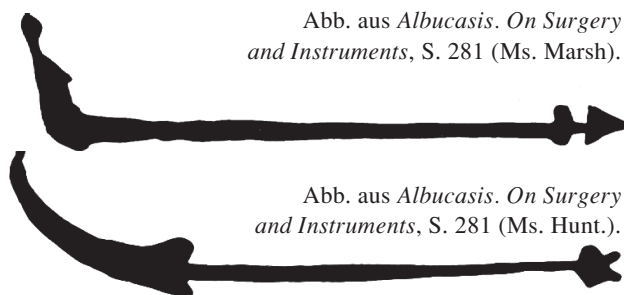


Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 281 (Ms. Hunt.).

Instrument

zum Aushebeln
abgebrochener Zähne



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 122 mm.
(Inventar-Nr. H 9.16)

Dient dem selben Zweck wie das vorangehende. Unser Modell wurde gebaut nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹¹ nach den Abbildungen der in Paris erhaltenen Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, sowie nach den Abbildungen der Istanbul Handschrift Beṣiraḡa¹² und der Oxford Handschriften Huntington¹³ und Marsh¹⁴.

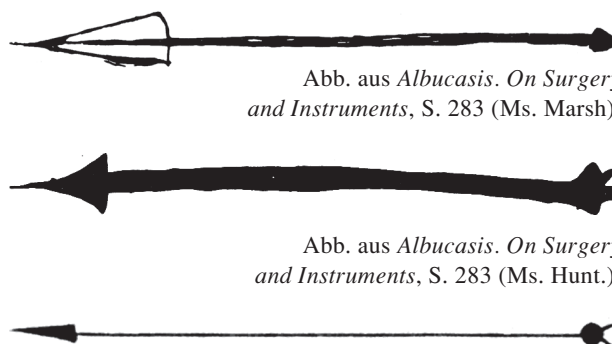


Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 283 (Ms. Marsh).

Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 283 (Ms. Hunt.).

Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 491.

⁷ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. 101, fig. no. 57.

⁸ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 491.

⁹ No. 156.

¹⁰ No. 54, s. Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 281, vgl. K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 72 (Nachdr., a.a.O. S. 222).

¹¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. 101, fig. no. 58.

¹² No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 491.

¹³ No. 156.

¹⁴ No. 54, s. Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 283, vgl. K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 72 (Nachdr., a.a.O. S. 222).

Das

«Instrument mit der Gabel»

(*āla dāt aš-šūʿbatain*)



Ebenfalls zum Aushebeln abgebrochener Zähne, die mit der Zange nicht mehr zu ziehen sind. Unser Modell wurde gebaut nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹⁵ nach der Abbildung einer in Paris erhaltenen Handschrift des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, sowie nach der Abbildung der Handschrift Huntington¹⁶ in Oxford. Diese Form wird von der lateinischen Zahrāwī-Tradition bestätigt.¹⁷ In den İstanbuler Handschriften Veliyeddin und Beşirağa und in der Oxforder Kopie Marsh ist das Instrument nicht abgebildet.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 116 mm.
(Inventar-Nr. H 9.17)



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 283 (Ms. Hunt.).

Instrument

«wie ein großer
Angelhaken»

(*āla tušbiḥu ṣ-ṣinnāra al-kabīra*)



Unser Modell: Messing und Edelstahl,
Länge: 115 mm. (Inventar-Nr. H 9.18)

Dient dem gleichen Zweck wie die vorangehenden Instrumente, abgebrochene Zähne freizulegen und auszuhebeln.

Unser Modell wurde gebaut nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹⁸ nach den Abbildungen der in Paris erhaltenen Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, sowie nach den Abbildungen der İstanbuler Handschrift Beşirağa¹⁹ und der Oxforder Handschriften Marsh²⁰ und Huntington²¹, unter Berücksichtigung des lateinischen Zahrāwī²².

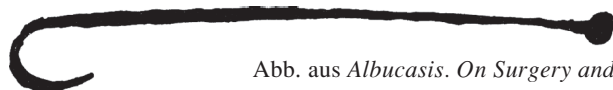


Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 285 (Ms. Hunt.).



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 139a.



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed.,
Bd. 2, S. 491.

¹⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. 101, fig. no. 60.

¹⁶ No. 156, s. Albucasis. *On Surgery...*, a.a.O. S. 285.

¹⁷ Ch. Niel, *La chirurgie dentaire d'Abulcasis*, a.a.O. S. 178 (Nachdr., a.a.O. S. 154); K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 72 (Nachdr., a.a.O. S. 222).

¹⁸ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 101, fig. no. 61.

¹⁹ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 491.

²⁰ No. 54.

²¹ No. 156, s. Albucasis. *On Surgery...*, a.a.O. S. 283, 285.

²² s. V. Guerini, *A history of dentistry*, a.a.O. S. 134; Ch. Niel, *La chirurgie dentaire d'Abulcasis*, a.a.O. S. 178 (Nachdr., a.a.O. S. 154); K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 72 (Nachdr., a.a.O. S. 222).

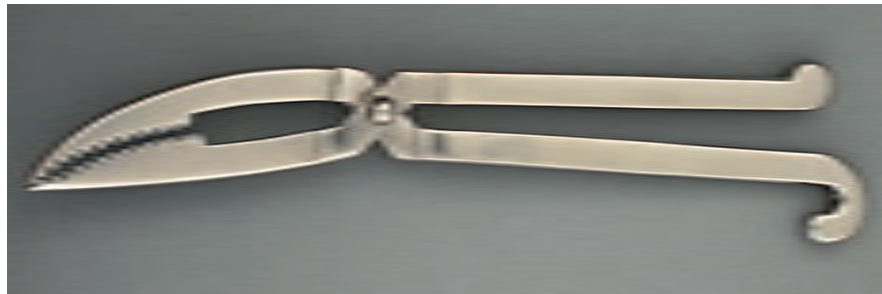


Modell (a):
Edelstahl,
beweglich vernietet.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 9.21)

Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*, S. 281 (Ms. Marsh und Hunt).



Modell (b):
Edelstahl,
beweglich vernietet.
Länge: 144 mm.
(Inventar-Nr. H 9.19)



Zangen (kalālīb)

zum Ziehen von Zähnen und entfernen von Zahnfragmenten.

Unsere Modelle (a, b) wurden gebaut nach den Zeichnungen, die L. Leclerc²³ nach den Darstellungen der Pariser Handschriften von az-Zahrāwī's *Taṣrīf* angefertigt hat, unter Berücksichtigung der Abbildungen der Istanbul Handschrift Beşirağa²⁴ und der Oxford Handschriften²⁵ sowie der lateinischen Zahrāwī-Tradition²⁶.

الْعِطْلُ الْوَاجِبُ وَاللَّامُ الْوَاجِبُ
أَصُولُ الْأَضْرَائِمْ وَأَخْرَاجُ الْفُلُوكِ لِلْكَثِيرَةِ

إِذَا بَقِيَ عَنِ الْمَقْصُوفِ الضَّرْبُ أَوْ لَمْ يَكُنْ مِنْهُ شَيْءٌ فَتُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ
فَتُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ أَوْ يُوَسَّسُ مِنْهُ شَيْءٌ فَتُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ
أَوْ تُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ أَوْ يُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ أَوْ يُؤَخَّرُ عَنْ الْمَوْضِعِ
وَهَذِهِ صُورَةُ الْكَلَالِيبِ



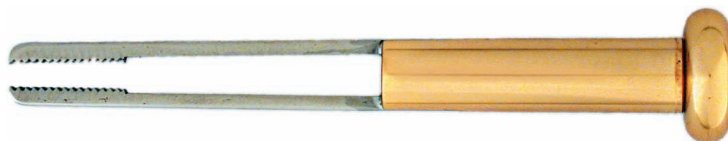
²³ *La chirurgie d'Albucasis*, a.a.O. S. 100, fig. no. 55 und 56.

²⁴ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 491.

²⁵ Huntington 156 und Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 281.

²⁶ V. Guerini, *A history of dentistry*, a.a.O. S. 133; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 70 (Nachdr., a.a.O. S. 220).

Zange oder Pinzette (*ğift*)



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 96 mm.
(Inventar-Nr. H 9.22)

zum Ziehen von Zahnwurzeln und
zum Entfernen von Bruchstücken des
Kieferknochens.

Unser Modell wurde gebaut nach den
Zeichnungen, die L. Leclerc²⁷ nach
den Darstellungen der Pariser Hand-
schriften von az-Zahrāwī's *Taṣrīf* (4./
10. Jh.) angefertigt hat, unter Berück-
sichtigung der Abbildungen der
İstanbul Handschrift Beṣirağā²⁸ und
der beiden Oxford Handschriften
Huntington und Marsh²⁹.



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and
Instruments*, S. 287 (Ms. Marsh).



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 491.



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and
Instruments*, S. 287 (Ms. Hunt.).



Abb. aus Ms. Paris, Bibl. nat. ar.
2953, fol. 38a.

²⁷ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 101, fig. no. 62.

²⁸ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O. Bd. 2, S. 491.

²⁹ No. 156 bzw. No. 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instru-
ments*, a.a.O. S. 287.

BEHANDLUNG VON
NERVENLEIDEN

Kauter
mit ringförmiger
Brennfläche



Unser Modell:
Messing und Edelstahl. Länge: 117 mm.
(Inventar-Nr. H 7.01)

Abb. Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Hds. Veliyeddin No.
2491, fol. 115a.

zur Behandlung der unteren
Rückenpartie «bei schmerzhafter Erkrankung
der Wirbelsäule der Kinder»¹.
Unser Modell beruht auf der Zeichnung von L. Le-
clerc², die er nach den Abbildungen der Pariser
Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10.
Jh.) angefertigt hat, auf den Darstellungen der
Handschrift Veliyeddin und der beiden Kopien in
Oxford³.

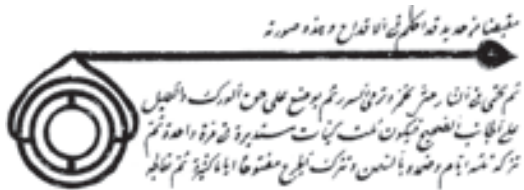
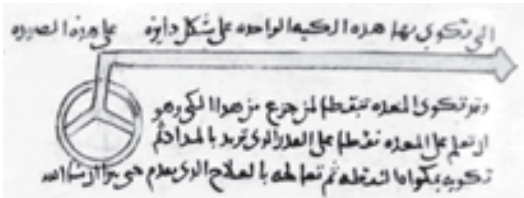


Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Ms. Paris, Bibl.
nat. ar. 2953, fol.16b.



Unser Modell:
Messing und
Edelstahl.
Länge: 117 mm.
(Inventar-Nr.
H 7.02)

Kauter
zur Anwendung bei Lumbalischialgie
(*āla li-kaiy huqq al-wark*)

Der runde Kopf dieses bei Schmerzen in der Len-
dengengegend (Ischias) verwendeten Instrumentes hat
einen Durchmesser von rund einer halben Spanne.
Unser Modell gibt die Abbildung der İstanbuler
Handschrift Beṣīrağā⁴ von az-Zahrāwī's (4./10.
Jh.) *Kitāb at-Taṣrīf* wieder unter Berücksichtigung
der Abbildungen der Pariser Handschriften in der
Nachzeichnung von L. Leclerc⁵.

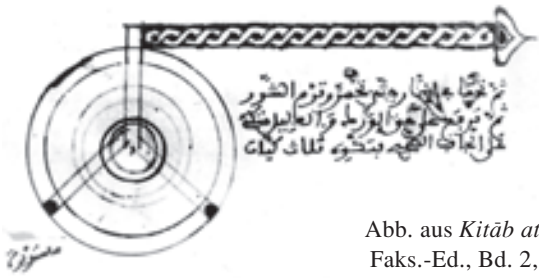


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*.
Faks.-Ed., Bd. 2, S. 472.

¹ K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte...*, a.a.O., 2. Teil, S. 22
und Tafel II, Fig. 13 (Nachdr., a.a.O. S.172, 226).
² *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 46, fig. no. 25.
³ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 129.

⁴ No. 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O., Bd. 2, S. 472.
⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 43, fig. no. 23; E. Gurlt,
Geschichte der Chirurgie, a.a.O., Tafel IV, no. 23; s. noch
Albucasis. On Surgery..., a.a.O. S. 119; K. Sudhoff, *Beiträge*
..., a.a.O., 2. Teil, S. 22 und Tafel II, Fig. 14 (Nachdr., a.a.O.
S.172, 226).

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 116 mm.
(Inventar-Nr. H 7.05)



Kauter
zur Behandlung von Epilepsie
(*mikwāt fī kaiy aṣ-ṣarʿ*)

Unser Modell wurde nach den Abbildungen der Pariser Handschriften des *Kitāb at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) in der Nachzeichnung von L. Leclerc⁶ und nach der Abbildung der Handschrift Veliyeddin⁷ hergestellt. In der Faksimileausgabe des Buches von az-Zahrāwī fehlt die Abbildung. Diejenige der Handschrift Huntington⁸ weicht von den übrigen ab, sie zeigt ein abgewinkeltes Instrument, das für einen ähnlichen Zweck bestimmt ist.

Nach az-Zahrāwī wird zur Kauterisierung erwachsener Patienten der gewöhnliche «Olivenkauter» (*mikwāt zaitūniya*, s.o.S. 39) gebraucht; das hier wiedergegebene kleinere Instrument ist für Knaben vorgesehen.

Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Hds. Veliyeddin
No. 2491, fol. 110a.



Abb. aus Ms. Paris, Bibl. nat. ar.
2953, fol. 38a.



⁶ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 19-20, fig. 7.
⁷ No. 2491, fol. 110a.
⁸ *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 39.

BEHANDLUNG DER HARNWEGE

Katheter

(qāṭāṭīr)

«zur Abhilfe bei zurückgehaltenem Harn in der Blase» (fī 'ilāğ al-baul al-muḥtabas fi l-maṭāna). Es ist eine sehr feine, glatte, silberne Röhre von etwa anderthalb Spannen Länge, die in einem becherförmigen Ansatz endet. Mit Hilfe eines durch einen doppelt gelegten Faden gehaltenen Stückes Baumwolle oder Wolle, das wie ein Pfropfen am Ende der Röhre sitzt, kann der Arzt den in der Blase gestauten Harn abfließen lassen. Er führt das mit einem Gleitmittel versehene Instrument in die männliche Harnröhre ein, bewegt es mit der Vorwärtsbewegung erst nach unten, dann nach oben bis die Blase erreicht ist. Dann zieht er den Woll- oder Baumwollpfropfen durch das Silberröhrchen heraus, um den frei werdenden Harn abfließen zu lassen. Die Prozedur wird wiederholt, bis die Blase entleert ist.

Unser Modell basiert auf den Abbildungen der Handschriften des *Taṣrif* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) in Istanbul⁹ und Oxford¹⁰ und auf der Zeichnung, die L. Leclerc¹¹ nach den in Paris erhaltenen Handschriften angefertigt hat.

Von den Nachfolgern dieser Tradition seien Abbildungen zweier erhaltener Katheter hier wiedergegeben: der erste (a) von Cornelius Solingen (1706), der zweite (b) hergestellt von Whicker & Blaise (London, um 1856).¹²

⁹ Veliyeddin 2491, fol. 157b.

¹⁰ Bodleiana, Marsh 54, s. *Abulcasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 403.

¹¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 147, fig. no. 95; s. noch O. Spies und H. Müller-Bütow, *Drei urologische Kapitel aus der arabischen Medizin*, in: *Sudhoffs Archiv* (Wiesbaden) 48/1964/248-259, bes. S. 250-251; Abdul Salam Schahien, *Die geburtshilflich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim. Ins Deutsche übersetzt und kommentiert*, Diss. Berlin 1937, S. 11-12 (Nachdr. *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 321-359, bes. S. 331-332); M.S. Spink, *Arabian gynaeco-*

Unsere Modelle:
Silber, Länge: 23 (Abb.) und 34 cm
(Inventar-Nr. H 5.01)

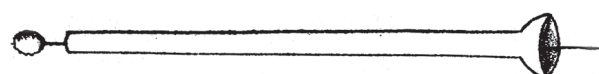
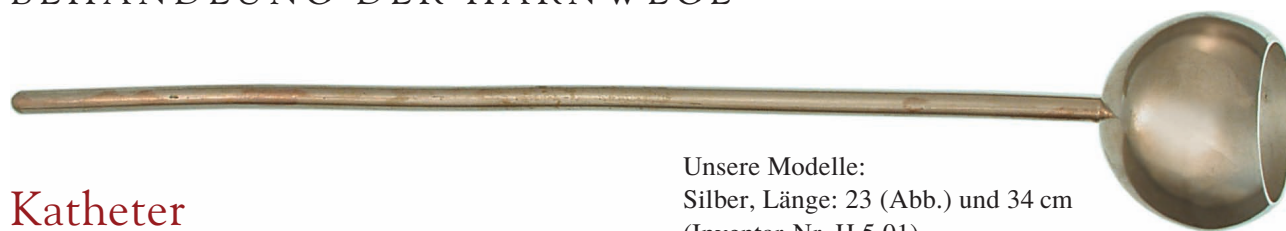


Abb. aus *La chirurgie d'Abulcasis*, fig. 69.



Abb. aus *Abulcasis. On Surgery and Instruments*, S. 407 (Ms. Marsh).

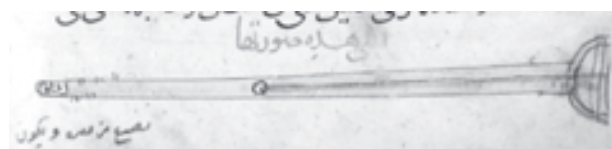


Abb. aus *Zahrāwī, Taṣrif*,
Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 107b.

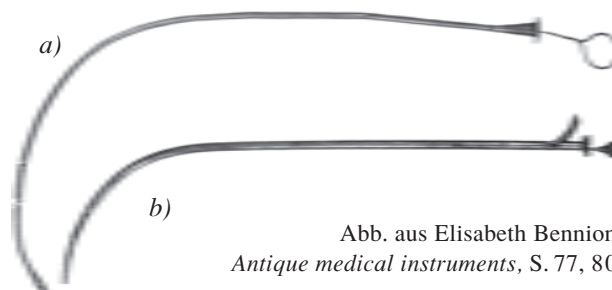


Abb. aus Elisabeth Bennion,
Antique medical instruments, S. 77, 80.

logical, obstetrical and genito-urinary practice illustrated from Abulcasis, in: *Proceedings of the Royal Society of Medicine* (London) 30/1937/653-670, bes. S. 666 (Nachdr. *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 303-320, bes. S. 316).

¹² Beide im Royal College of Surgeons of England, s. Elisabeth Bennion, *Antique medical instruments*, London (Sotheby's) 1979, S. 77, 80.

Stempelspritze

(*zarrāqa* oder *miḥqan*)

zur Instillation (*ḥaqn*) der Blase. Mit dem Gerät werden Heilmittel in flüssiger Form durch die Harnröhre in die Blase instilliert. Dies geschieht bei der Behandlung von Geschwüren, bei Blutgerinnseln oder Eiter in der Blase. Die Spritze wird aus Silber oder Elfenbein hergestellt. Der Durchmesser der Kanüle entspricht der Weite der Harnröhre. Wie bei der modernen Spritze wird durch den hinteren, breiteren Teil ein Kolben geführt, der «sowohl zum Zug von Flüssigkeiten als auch zum spritzenden Antreiben Verwendung» findet (Sudhoff). Gegen Ende der Kanüle befinden sich drei Löcher in gegenständiger Anordnung, zwei auf einer Seite und eins auf der Gegenseite. Beim Spritzen gelangt durch diese Löcher die Flüssigkeit in die Blase.

Unser Modell wurde nach der Beschreibung des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) und nach den Abbildungen seiner Handschriften in Oxford¹³, und İstanbul¹⁴ hergestellt sowie nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹⁵ nach den Abbildungen der Pariser Handschriften angefertigt hat.



Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf,
Faks.-Ed., Bd.2,
S. 506.



Unser Modell:
Messing, Kunststoff
Länge: 133 mm
(Inventar-Nr. H 5.06)

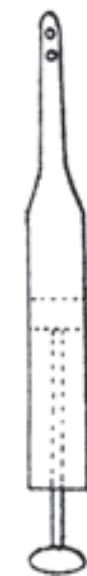


Abb. aus *La chirurgie d'Abulcasis*, fig. 70.

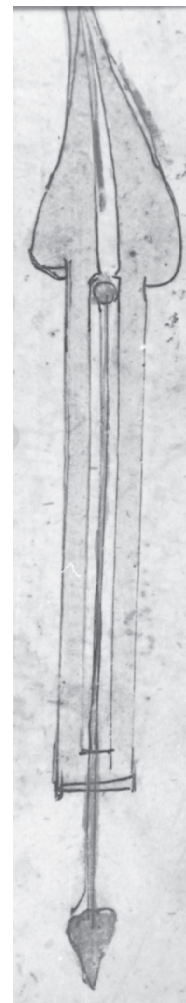


Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Hds.
Veliyeddin No.
2491, fol. 108a.

Abb. rechts: Die Form des von az-Zahrāwī beschriebenen Gerätes hielt sich in verschiedenen Größen und mit unterschiedlichen Funktionen über die Jahrhunderte und lebt in der modernen Injektionsspritze weiter. Einige aus dem 17. Jahrhundert stammende Typen aus Silber, Elfenbein, Messing oder Holz sind im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg zu sehen.



¹³ Bodleian Library, Marsh 54 und Huntington 156, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 407.

¹⁴ Beşirağa 502, s. Faksimile-Ed., a.a.O., Bd. 2, S. 506; Veliyeddin No. 2491, fol. 108a.

¹⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 148-149, fig. no. 96; s. noch K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 39-41 (Nachdr., a.a.O. S. 189-

191); Sami Hamarneh, *Drawings and pharmacy in al-Zahrāwī's 10th-century surgical treatise*, in: *Contributions from the Museum of History and Technology* (Washington, D.C.) 22/1961/81-94, bes. S. 90-91.

Ballonspritze (*miḥqan*)

zur Blasenspülung. Im Anschluß an das vorangegangene Instrument zur Instillation der Blase beschreibt az-Zahrāwī einen weiteren Typ, bei dem die Funktion des Kolbens von einem ballonartigen Schlauch übernommen wird. Man nimmt eine Widderblase und bindet sie, gefüllt mit dem flüssigen Heilmittel, an die Kanüle, die am Ende mit einer Rille für die Schnur versehen ist, mit der die Blase befestigt wird. Ist keine Widderblase zur Hand, empfiehlt az-Zahrāwī, ein Stück Pergament (*qiṭ'at raqq*) rund zuzuschneiden, am Rand dicht nebeneinander Löcher anzubringen, eine feste Schnur durch die Löcher zu ziehen und mit dem Zusammenziehen der Schnur dem Pergament die Form eines Geldbeutels (lies *ṣurra* statt *ṣufra*) zu geben. Dieser wird dann, mit der Heillösung gefüllt, an die Kanüle gebunden.

Modell (a) wurde nach der Beschreibung des arabischen Textes¹⁶ des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) gebaut, Modell (b) nach den uns bekannten Abbildungen seiner lateinischen Übersetzung¹⁷.



Modell (a):
Messing.
Länge 170 mm.
(Inventar-Nr. H H 5.02a)

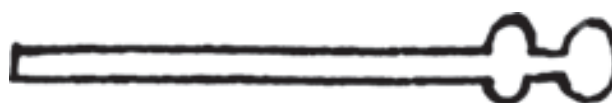


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 506.

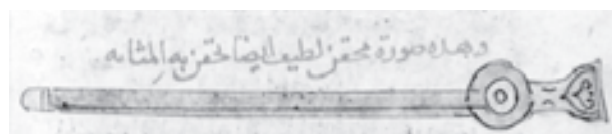


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 108b.



Modell (b):
Messing und Leder.
Länge 157 mm.
(Inventar-Nr. H 5.02b)

¹⁶ s. Faksimile-Ed. der Hds. Beṣīraḡa, Bd. 2, S. 506; s. noch *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 149; *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 409; E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 632-633, Fig. No. 71.

¹⁷ s. K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 43-44 und Tafel X, Fig. 7, 27 (Nachdr., a.a.O. S. 193-194, 234). Sudhoff versteht das Instrument als Gerät zur Darm-, nicht zur Blasenspülung.

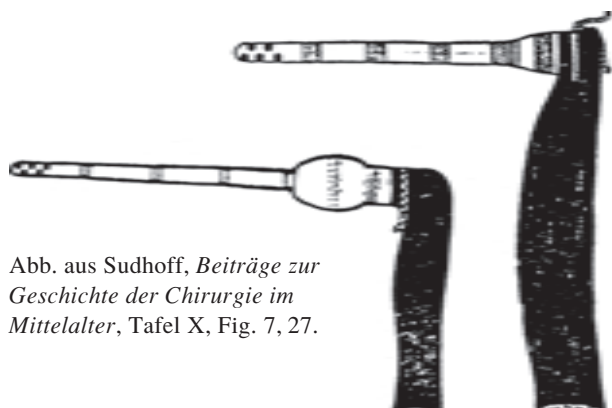
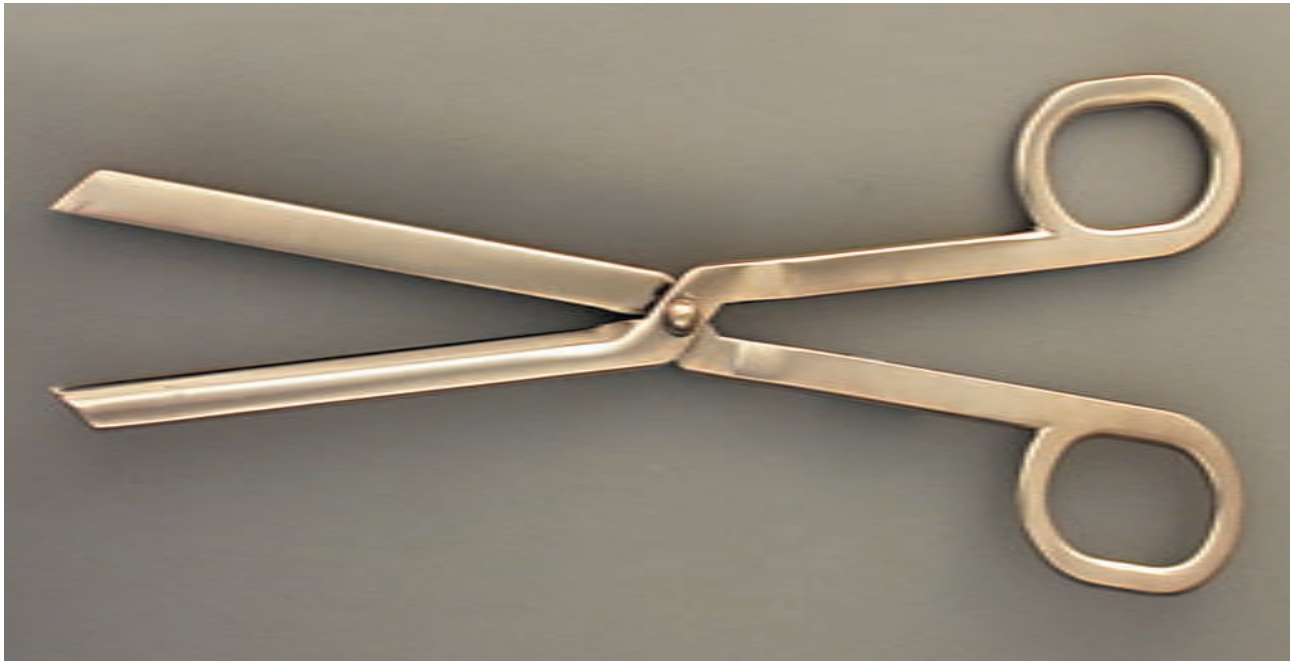


Abb. aus Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, Tafel X, Fig. 7, 27.



Schere (*miqaşş*)

Unser Modell:
Edelstahl.
Länge: 168 mm
(Inventar-Nr. H 5.07)

für die Zirkumzision (Beschneidung) von Knaben. Unser Modell wurde nach der Abbildung einer der Pariser Handschriften¹⁸ des *Taşrîf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) und nach der Zeichnung von L. Leclerc¹⁹ hergestellt. Zum Vergleich sind hier die Abbildungen aus den Handschriften İstanbul (Beşirağa²⁰ und Veliyeddin²¹) sowie Oxford (Hunt. und Marsh) beigegebenen.

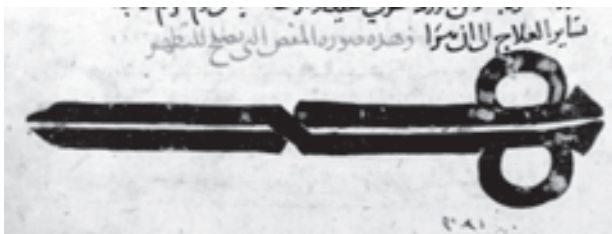


Abb. Zahrāwī, *Taşrîf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 107.



Abb. aus *Kitāb at-Taşrîf* Faks.-Ed., Bd. 2, S. 505.



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 401 (Ms. Hunt.).



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 401 (Ms. Marsh).

¹⁸ Bibliothèque nationale, ar. 2953, fol. 54a.

¹⁹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 143-146, fig. no. 94.

²⁰ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 505.

²¹ No. 2491, fol. 107.

GYNÄKOLOGISCHE
INSTRUMENTE

Im Zusammenhang mit der Extraktion von Foeten schildert az-Zahrāwī (4./10. Jh.) in seinem *Taṣrīf* mit kurzen Worten drei Instrumente. Eine hilfreiche Interpretation der dazugehörigen, schwer verständlichen, teilweise unverständlichen Abbildungen aus Handschriften und Inkunabeln der lateinischen und französischen Übersetzungen des Textes verdanken wir K. Sudhoff.¹ Das erste der Instrumente, die von az-Zahrāwī unter der Überschrift *Ṣuwar al-ālāt allatī yuḥtaǧu ilaiḥā fī iḥrāǧ al-ǧanīn*² («Darstellung der Geräte, die man bei der Extraktion des Fœtus braucht») angeführt und abgebildet werden, heißt *laulab yuṣtaḥu biḥī fam ar-raḥim* («Schraubvorrichtung zum Öffnen des Muttermundes»), ein Gerät, das in der modernen Fachliteratur als «zweiblättriges speculum uteri» bekannt ist³. Das zweite Instrument bezeichnet az-Zahrāwī als «zangenförmig» (*ʿalā šakl al-kalālīb*). Das dritte sei ein weiteres, «von den Alten erwähntes» Schraubgerät (*laulab āḥar ḍakarathu l-awāʿil*). Zum Material, aus dem die beiden ersten hergestellt wurden, bemerkt az-Zahrāwī, es sei Ebenholz (*ābanūs*) oder Buchsbaum (*ḥaṣab al-baqs*)⁴, während er sich über das Material des Instrumentes «der Alten» nicht äußert. Daß dieses in der Antike aus Metall gefertigt wurde, wissen wir durch Grabungsfunde aus Pompeji.⁵



Diverse gynäkologische Instrumente aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 68.



Item, aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 172 a.

¹ Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter, a.a.O., 2. Teil, S. 45-52 (Nachdr., a.a.O. S. 195-202).
² at-Taṣrīf, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515; Albucasis. On Surgery and Instruments, a.a.O. S. 485.
³ E. Gurlt, Geschichte der Chirurgie, a.a.O., Bd. 1, Tafel III nach S. 519, No. 99.
⁴ A. Schahien, Die geburtshilflich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim, a.a.O. S. 31 (Nachdr., a.a.O. S. 351).

⁵ s. E. Gurlt, Geschichte der Chirurgie, a.a.O., Bd. 1, S. 506 mit weiterer Literatur; J.S. Milne, Surgical instruments in Greek and Roman times, Oxford 1907, pl. 47-49; Pompéi. Nature, sciences et techniques, sous la direction de Annamaria Ciarallo, Ernesto de Carolis, ... Alix Barbet, Mailand 2001 (Ausstellungskatalog Paris: Palais de la découverte), S. 256.

1. Das zweiblättrige Spekulum

Zur Abbildung sagt az-Zahrāwī:
«Dieses ist [wie] das Bild einer Presse, mit der die Bücher zugerichtet werden. Sie hat zwei Schrauben am Ende zweier Hölzer. Die beiden Schrauben aber müssen feiner als die Schrauben der Presse und aus Ebenholz oder Buchsbaum sein, und die Breite jedes der beiden Hölzer muß etwa zwei Finger und ihre Dicke etwa einen Finger und ihre Länge andert-halb Spannen betragen, und in der Mitte (eines jeden) der beiden Hölzer sollen zwei Einsätze aus derselben Holzart sein, welche unverrückbar auf ihnen befestigt sind. Ihre Länge betrage eine halbe Spanne oder ein wenig mehr, ihre Breite etwa zwei Finger oder ein wenig mehr. Dieses sind die zwei Einsätze, welche in den Mutter-mund eingeführt werden, damit er durch sie geöffnet wird, wenn du die beiden Schrauben drehst.»⁶

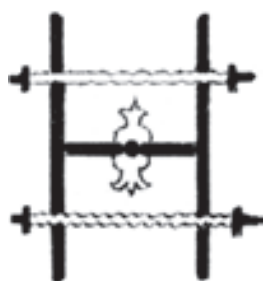


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrif*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 515.

Unser Modell wurde nach der Zeichnung angefertigt, die L. Leclerc⁷ nach den Abbildungen der Pariser Handschriften des Buches von az-Zahrāwī gemacht hat, und nach den Abbildungen der Handschrift Beṣīrağā⁸ in Istanbul und Huntington⁹ in Oxford.

Ferner wurde die hier nicht wiedergegebene Zeichnung der Istanbul Handschrift Veliyeddin¹⁰ herangezogen, bei der zwar die Rillen der Schraubenspindel nicht wiedergege-



Unser Modell:
Eiche (in Ermangelung echten Buchsbaumes)
und Messing, 30 × 30 cm.
(Inventar-Nr. 6.04)

ben sind, dagegen aber die breite, löffelfartige Form der Gleitleisten, die zur Erweiterung des Genitalkanales dienen, deutlich zu erkennen ist.



Eine Variante mit vier Gewinden ist in der türkischen Bearbeitung von Šerefeddin (1465) dargestellt (unten; links: Rekonstruktionszeichnung).



Abb. aus Šerefeddin, Ms. İstanbul, Millet, Ali Emiri No. 79, fol. 113 a.

⁶ *at-Taṣrif*, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515; *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 485; deutsche Übers. A. Schahin, a.a.O. S. 31-32 (Nachdr., a.a.O. S. 351-352), zur franz. Übers. s. L. Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 183.

⁷ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O., fig. no. 102 zu S. 183.

⁸ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515.

⁹ No. 156, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 485.

¹⁰ No. 2491, fol. 171 a.

2.

Das zweite im Zusammenhang mit der Extraktion des Foetus von az-Zahrāwī beschriebene Instrument nennt K. Sudhoff

«Scherenspekulum»



und beschreibt es nach der lateinischen Übersetzung: «Es ist ein Holzinstrument, zangenförmig, das Fortsätze hat (additamenta), handlang und zwei Finger breit, also ganz respektable Löffelbranchen des Spekulum. Geschlossen sollen diese Löffel (additamenta) in die Vagina der auf dem Lager mit herabhängenden Beinen Sitzenden eingeschoben werden. Man soll dann das andere Ende des Scherenspekulums fassen und sonach die Hand öffnen, wie man es macht beim Öffnen einer Schere und zwar so weit öffnen, als man die Vulva und Vagina öffnen will, um die portio zu sehen. Arzt und Hebamme dürften sich meist sogar mit einer ergiebigen Eröffnung des introitus vaginæ begnügt haben. Erübrigt sich doch auch dieses in der Regel zur Vornahme gynäkologischer Eingriffe.»¹¹

Unser Modell wurde nach der Beschreibung im Text des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī¹² und nach der Abbildung in der Handschrift Marsh¹³ (Oxford) hergestellt.

Unser Modell:
Edelstahl, beweglich vernietet.
Länge: 194 mm.
(Inventar-Nr. H 6.01)



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 487 (Ms. Marsh).



Abb. aus *Cod. lat. Monacensis 161* (13. Jh.), fol. 18a. Nach Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*.

¹¹ *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 51 (Nachdr., a.a.O. S. 201); s. noch A. Schahien, a.a.O. S. 32 (Nachdr., a.a.O. S. 352).

¹² s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515, s. noch Leclerc, *La chirurgie d'Albucasis*, a.a.O. S. 183-184, fig. no. 103.

¹³ No. 56, s. *Albucasis. On Surgery ...*, a.a.O. S. 487.



Unser Modell:
Eichenholz, Messing und Edelstahl, Höhe: 25 cm.
(Inventar-Nr. H 6.05)

3.

Das dritte Instrument, das az-Zahrāwī im Zusammenhang mit der Extraktion des Fötus nennt und als

Instrument «der Alten»
(*al-awā'il*)¹⁴

bezeichnet, führt er ohne Beschreibung an. Durch die Abbildungen in den zugänglichen Handschriften wird das Gerät auch nicht verständlich. Um eine Erklärung der in Handschriften und Inkunabeln erhaltenen Abbildungen hat sich K. Sudhoff¹⁵

erfolgreich bemüht. Er fand heraus, daß das, auch in einigen arabischen Handschriften kaum verständliche Bild, welches in lateinischen Kopien an eine Straßenlaterne erinnere, ursprünglich «ein Löffelspekulum mit Schraubenvorrichtung zum Auseinanderschrauben seiner Löffelbranchen» gewesen sein muß, «wie sie aus Pompeji als speculum trivalve noch erhalten sind».¹⁶ Nur in der Handschrift Marsh 54, die er durch die lateinische Übersetzung von Channing¹⁷ kannte, fand er

¹⁴ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515.

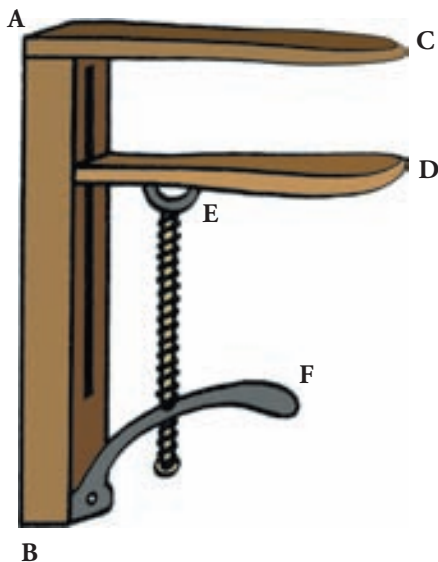
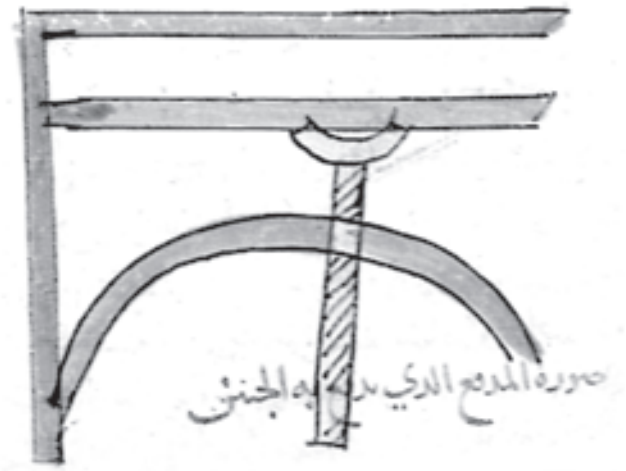
¹⁵ *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 51-52 (Nachdr., a.a.O. S. 201-202).

¹⁶ Ebd. S. 52 (Nachdr. S. 202).

¹⁷ *Albucasis de Chirurgia arabice et Latine Cura Johannes Channing*, 2 Bde., London 1778.

«eine Schraubenvorrichtung ähnlicher Art, bei welcher man mit einigem guten Willen wirklich das her-ausfinden kann, worauf es ankommt».¹⁸
 Unter den mir zur Zeit zugänglichen arabischen Handschriften des 30. Kapitels von az-Zahrāwī's *Taṣrīf* scheint mir die Abbildung der İstanbuler Handschrift Veliyeddin der Wirklichkeit am nächsten zu kommen:

Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 171b.

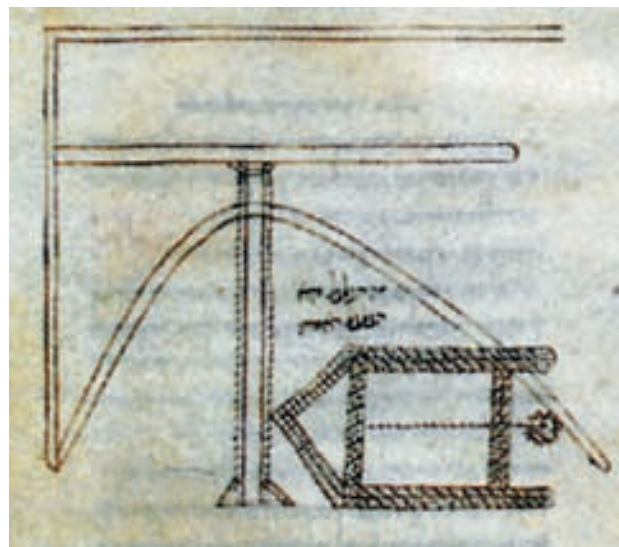


Damit ist es möglich, das Instrument wie folgt zu rekonstruieren:

Die beiden Bögen E und F haben die Funktion, die Schraube zu sichern, mit der die untere, bewegliche der beiden Löffelbranchen nach oben und unten geschraubt wird. Diese Branche muß durch einen Schlitz im Träger AB oder durch einen den Träger umschließenden Ring ihre Gleitfähigkeit nach oben und unten erhalten haben. Nach diesen Überlegungen dürfte es nicht schwierig sein, die Beziehung der entstellten Abbildungen einiger arabischer und fast aller lateinischer Handschriften zum ursprünglichen Bild zu erkennen.

Ein Beispiel für die späteren «Laternen»-Bilder, wobei die «Laterne» offensichtlich aus einer selbstständigen Illustration (eines anderen Spekulum?) irrtümlich einmontiert wurde:

Abb. aus der hebräischen Übersetzung des *Taṣrīf* von Shemtov b. Isaak de Tortose (1258), Kopie aus dem frühen 15. Jh.¹⁹



¹⁸ K. Sudhoff, a.a.O. S. 52 (Nachdr. S. 202).

¹⁹ Ms. Paris, Bibl. nat. heb. 1163, fol. 222 a.



Teil eines vergleichbaren Instruments aus dem angeblichen «Medizinergrab von Ephesos», byzantinisch (?). Kupferlegierung. Nach S. Zimmermann, E. Künzl: *Die Antiken der Sammlung Mayer-Steinegg in Jena I*, Jahrbuch des Röm.-Germ. Zentralmuseums Mainz, 38/2, 1991 (Mainz 1995).



Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 515.



Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*, S. 491 (Ms. Hunt.).

Cephlotripter (Embryothlast) (*mišdāḥ*)

Ein geburtszangenähnliches Instrument «zum Zerdrücken eines Fötuskopfes» (*yušdah bihī ra's al-ḡanīn*) bei Fehlgeburten.

Unserem Modell liegen zugrunde die Zeichnung von L. Leclerc²⁰, welche dieser nach Abbildungen der Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, und die Abbildung der İstanbuler Handschrift Beṣiraḡa²¹ (s.o.). Zum Vergleich abgebildet ist die Illustration aus der Oxforder Handschrift Huntington²².

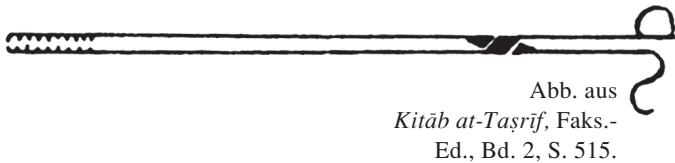
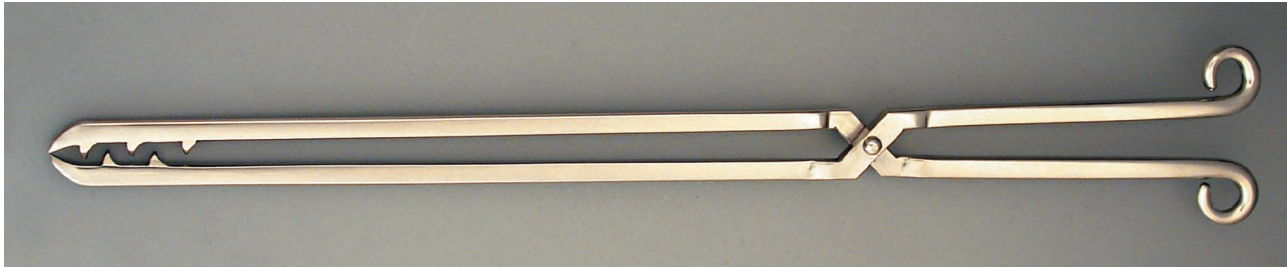
²⁰ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 184, fig. no. 106.

²¹ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515.

²² s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 491; s. noch A. Schahien, *Die geburtshilflich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim*, a.a.O. S. 33-34 (Nachdr., a.a.O. S. 353-354); K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie* ..., a.a.O., 2. Teil, S. 53 (Nachdr., a.a.O. S. 203).



Unser Modell:
Edelstahl, beweglich vernietet.
Länge: 214 mm.
(Inventar-Nr. H 6.02)



Modell (a):
Edelstahl, beweglich vernietet.
Länge: 254 mm.
(Inventar-Nr. H. 603)

Cephlotripter

(*mišdāḥ*)

Eine weitere Zange mit gleicher Funktion. az-Zahrāwī beschreibt das Instrument folgendermaßen: «Es ist der Schere ähnlich. Wie du siehst, hat es Zähne am Ende, und manchmal wird es lang gemacht wie die Zangen. Auf diesem Bild hat es, wie du siehst, Zähne wie die Zähne der Säge. Damit schneidest und zerdrückst du (den Kopf).»²³

Unsere Modelle (a, b) wurden angeregt von der İstanbuler Handschrift Beṣīrağā²⁴ des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) und von einer Zeichnung, die L. Leclerc²⁵ nach einer der Pariser Handschriften dieses Buches angefertigt hat. Zum Vergleich ist hier die Abbildung aus der Pariser Handschrift ar. 2953²⁶ wiedergegeben.



Modell (b):
Edelstahl, beweglich vernietet.
Länge: 198 mm.
(Inventar-Nr. H. 606)



²³ A. Schahien, *Die geburtshilfflich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim*, a.a.O. S. 34 (Nachdr., a.a.O. S. 354).

²⁴ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 515.

²⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 183, fig. no. 107.

²⁶ Bibliothèque nationale, ar. 2953, fol. 67b.

Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*
Ms. Paris, Bibl. nat.
ar. 2953, fol. 67b.

«Haken mit zwei Dornen»

(*ṣinnāra dāt aš-šaukatain*)

Ein Instrument zur Exstirpation toter Föten aus dem Uterus.

Unser Modell basiert auf Abbildungen je einer Pariser²⁷, Istanbuler²⁸ und Oxforder²⁹ Handschrift und auf der Zeichnung von L. Leclerc³⁰.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 196 mm.
(Inventar-Nr. H 6.07)

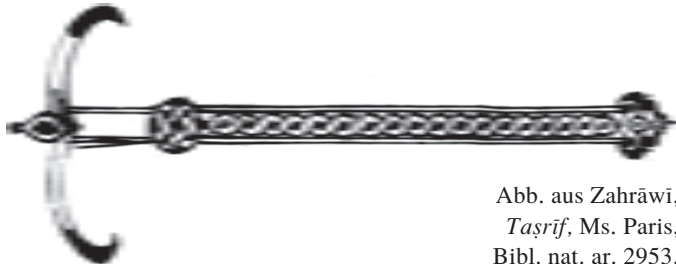


Abb. aus Zahrāwī,
Taṣrīf, Ms. Paris,
Bibl. nat. ar. 2953,
fol. 68a.



Abb. aus Albucasis.
On Surgery and Instruments,
S. 495 (Ms. Marsh).

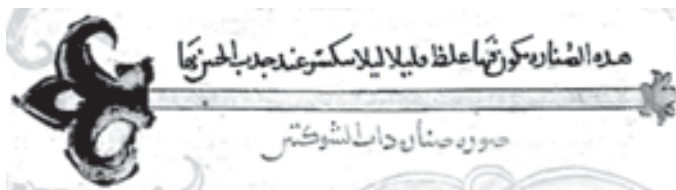


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds.
Veliyeddin No. 2491, fol. 172b.



²⁷ Bibliothèque nationale, ar. 2953, fol. 68a.

²⁸ Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Beşirağa 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 516.

²⁹ Bodleian Library, Marsh 54, s. Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 495.

³⁰ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 184, fig. no. 110; s. noch K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 54-55 (Nachdr., a.a.O. S. 204-205); A. Schahien, *Die geburtshilffich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim*, a.a.O. S. 34 (Nachdr., a.a.O. S. 354).

ORTHOPÄDIE

Kauter
mit «zwei Spießen»
(mikwāt dāt as-saffūdain)



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 120 mm.
(Inventar-Nr. H 3.03)



Abb. aus Kitāb at-Taṣrīf, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 479 (marginal).

zum Brennen der Achselhöhle (li-kaiy al-ibt) bei Luxationen (Verrenkungen).
Unser Modell gibt eine der Darstellungen in der Istanbul Handschrift Beṣiraḡa¹ des Kitāb at-Taṣrīf von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) wieder und entspricht der Zeichnung von L. Leclerc², die dieser nach den in Paris aufbewahrten Handschriften des Buches angefertigt hat.

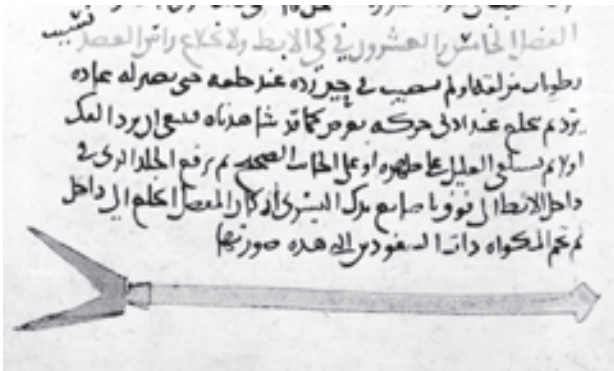


Abb. aus Zahrāwī, Taṣrīf, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 114a.

Kauter
mit «drei Spießen»
(mikwāt dāt talāt safāfīd)



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 121 mm.
(Inventar-Nr. H 3.04)

ebenfalls zum Brennen der Achselhöhle (li-kaiy al-ibt) bei Luxationen (Verrenkungen).
Unser Modell entspricht der Zeichnung, die L. Leclerc³ nach den in Paris aufbewahrten Handschriften des Kitāb at-Taṣrīf von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) unter Berücksichtigung von Abbildungen in lateinischen Übersetzungen des Buches angefertigt hat. Die hier beigegebenen Abbildungen sind arabischen Kopien des Werkes in den Sammlungen Beṣiraḡa⁴ (a) und Veliyeddin⁵ (b) in İstanbul sowie der Bodleiana in Oxford⁶ (c) entnommen.

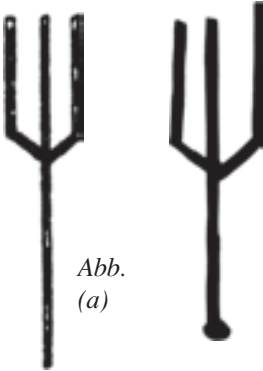
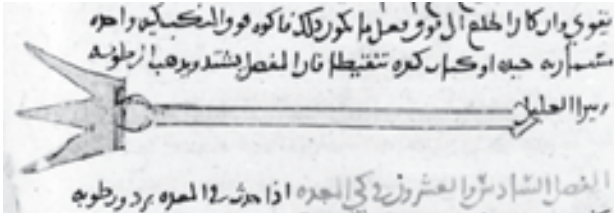


Abb. (a) Abb. (c)

Abb. (b)

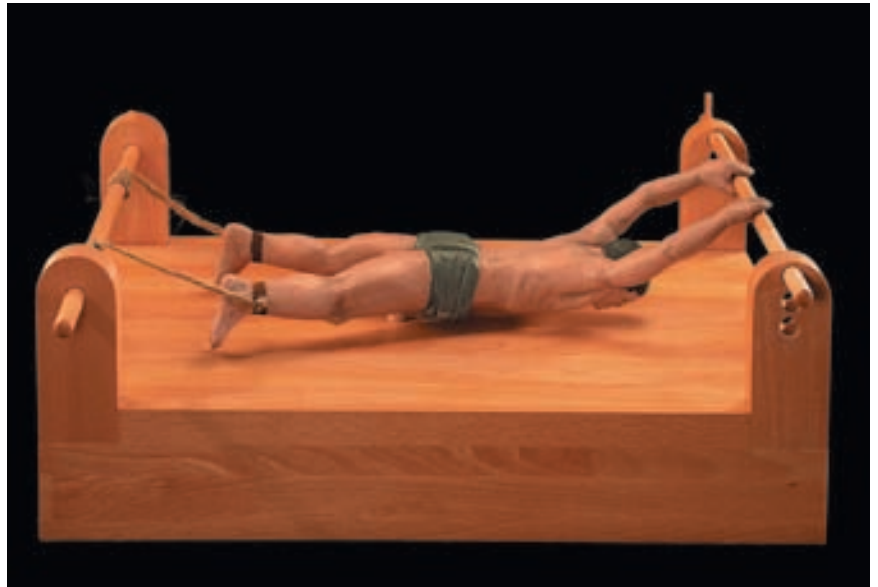


¹ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 469.
² La chirurgie d'Abulcasis, a.a.O. S. 31, fig. no. 17'.
³ La chirurgie d'Abulcasis, a.a.O. S. 31-32, fig. no. 17".
⁴ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 469 am Rand.
⁵ No. 2491, fol. 114b.
⁶ Huntington No. 156, s. Albucasis. On Surgery and Instruments, a.a.O. S. 79; s. noch E. Gurlt, Geschichte der Chirurgie, a.a.O., Bd. 1, S. 623, 648, Tafel IV, No. 17b; K. Sudhoff,

Streckbank

«zur Behandlung
von Luxationen
(Verschiebungen)
der Rückenwirbel»
(*fī 'ilāğ fakk
ḥaraz az-ẓahr*).

Unser Modell:
Holz, geschnitzte Figur.
(Inventar-Nr. H 3.05)



Unser Modell wurde nach der Zeichnung von L. Leclerc⁷ gebaut, die er nach den Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* angefertigt hat, und nach der Beschreibung im Buch az-Zahrāwī's⁸.

Die im *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) beigegebene Illustration ist die letzte des Buches.

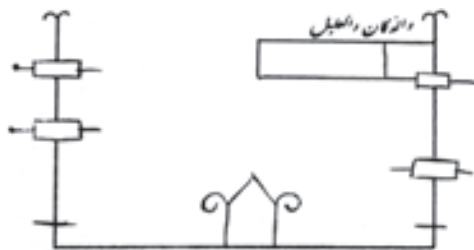


Abb. aus
*Kitāb at-
Taṣrīf*,
Faks.-Ed.,
Bd. 2, S.
464.

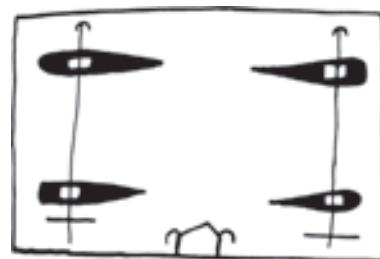


Abb. aus *Albucasis.
On Surgery and
Instruments*,
S. 817 (Ms. Hunt.).



Miniatur mit Streckbank aus der lateinischen Übersetzung des *Taṣrīf* (Ms. 14. Jh.) in der Österreichischen Nationalbibliothek⁹.



Miniatur mit Streckbank aus der türkischen Redaktion des Textes von az-Zahrāwī durch Şerefeddin (Ms. Paris)¹⁰.

⁷ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 131-133, fig. no. 151.

⁸ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 563-564; s. noch K. Sudhoff, *Beiträge ...*, a.a.O., 2. Teil, S. 67 (Nachdr., a.a.O. S. 217).

⁹ Codex S.N. 2641, Faksimile-Ed. Graz 1979, fol. 76b.

¹⁰ P. Huard, M.D. Grmek, *Le premier manuscrit chirurgical turc rédigé par Charaf ed-Din (1465) et illustré de 140 miniatures*. Présentation française. Paris 1960, fig. 127.

ALLGEMEINCHIRURGIE



Skarifikator
(*mišraṭ*)

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 147 mm.
(Inventar-Nr. H 3.06)



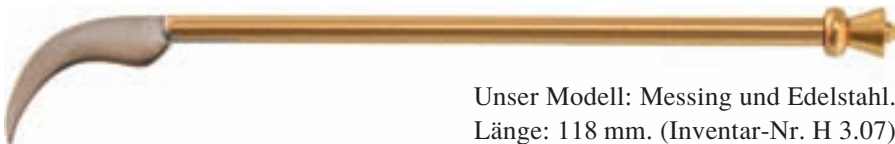
zum Schneiden und Entfernen von Zysten, Balggeschwülsten und Tumoren (*yušraṭ bihī as-sila‘ wa-l-aurām*). az-Zahrāwī (4./10. Jh.) kennt drei verschiedene Größen (s. Abb. rechts). Unser Modell, das die größte der drei Formen nach dem *Kitāb at-Taṣrīf* wiedergibt, wurde gebaut nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹ nach Abbildungen in Pariser Handschriften angefertigt hat. Zum Vergleich ist die Abbildung einer der Oxford Handschriften² beigelegt (links).

Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*, S. 355 (Ms. Marsh).



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 150b.

Skalpell
(*mibḍa‘*)



Unser Modell: Messing und Edelstahl.
Länge: 118 mm. (Inventar-Nr. H 3.07)

zur Extraktion der Arterien an den Schläfen (*fī sall aš-širyānain alladain fī l-aṣḍāḡ*). Unser Modell entstand nach der Zeichnung, die L. Leclerc³ aufgrund der Bilder in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Zum Vergleich ist die Darstellung aus den İstanbuler Handschriften Beşirağa⁴ und Ahmet III beigegeben.

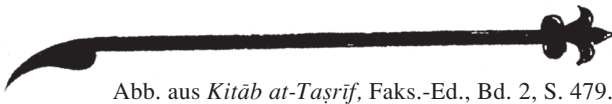


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 479.

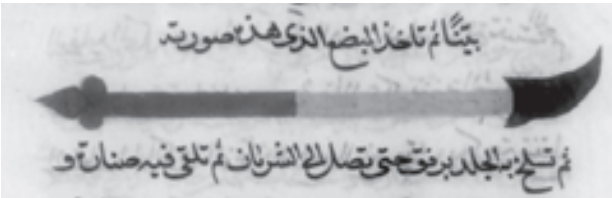
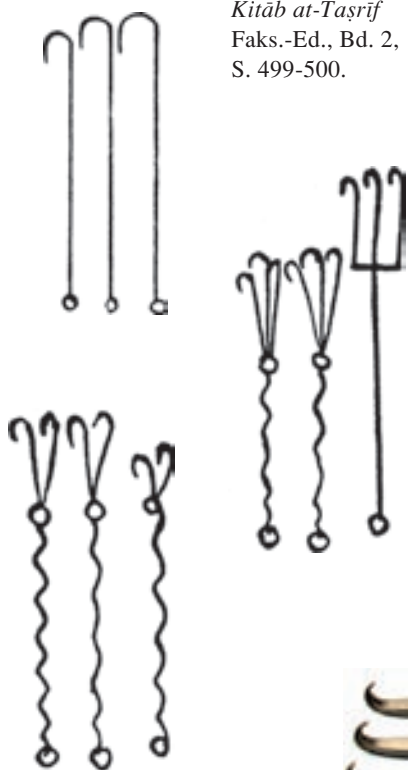


Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Hs. Ahmet III, 1990, fol. 35a.

¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 126, fig. no. 83; vgl. K. Sudhoff, *Beiträge...*, a.a.O., 2. Teil, S. 35 (Nachdr., a.a.O. S.185).
² Bodleian Library, Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 355.

³ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 62, fig. no. 31; vgl. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 179; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O. Bd. 1, S. 625.
⁴ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 478-479.

Abb. aus
Kitāb at-Taṣrīf
Faks.-Ed., Bd. 2,
S. 499-500.



Unser Modell (einfacher Haken):
Messing und Edelstahl.
Länge: 106 mm.
(Inventar-Nr. H 3.08)



Unser Modell (zweifacher Haken):
Messing und Edelstahl.
Länge: 133 mm.
(Inventar-Nr. H 3.09)



Unser Modell (dreifacher Haken):
Messing und Edelstahl.
Länge: 153 mm.
(Inventar-Nr. H 3.10)

Haken

(*ṣinnāra*)

zum Anheben von Gefäßen. az-Zahrāwī (4./10. Jh.) beschreibt in seinem *Taṣrīf* drei Typen von Haken: einen einfachen mit einer Zinke, einen mit zwei Zinken und einen mit drei Zinken. Er kennt sie jeweils in den Größen klein, mittel und groß (*ṣinnāra ṣaġīra*, *ṣinnāra* «*wasat*», *ṣinnāra kabīra*). Unsere Modelle stellen die jeweils «großen» Formen dar. Sie basieren auf den Zeichnungen, die L. Leclerc⁵ nach den Abbildungen der zu seiner Zeit in Paris vorhandenen Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat, und auf den Abbildungen weiterer Handschriften in Istanbul⁶ und Oxford⁷.

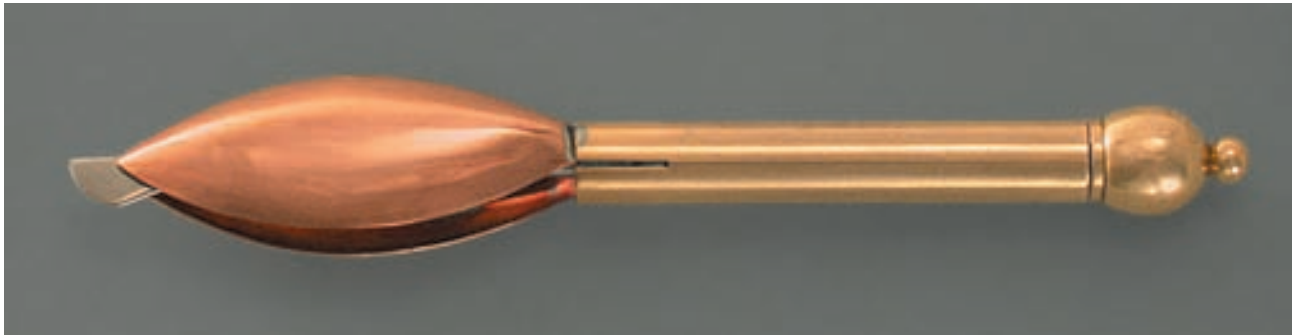


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds.
Veliyeddin No. 2491, fol. 150b.

⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 126, fig. no. 78, 80, 81.

⁶ Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Beşirağa 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 499-500.

⁷ Bodleian Library, Huntington 156 und Marsh 54, s. *Albuca-sis. On Surgery...*, a.a.O. S. 351-355; s. noch K. Sudhoff, *Beiträge...*, a.a.O., 2. Teil, S. 34-35 (Nachdr., a.a.O. S. 184-185).



Kaschiertes Skalpell

arab. «Geheimkammer» (*miḥdaʿ*)

Unser Modell:
Kupfer, Messing und Stahl, Länge: 125 mm.
(Inventar-Nr. H 3.11)

Nach der Beschreibung von az-Zahrāwī⁸ (4./10. Jh.) und dessen Abbildungen im *Kitāb at-Taṣrīf* handelt es sich um eine Klinge, die in einer elipsoiden Schale verborgen ist. Sie kann in gewünschter Länge aus der Schale herausgedrückt und in dieselbe wieder hereingezogen werden, so daß der Patient sie nicht bemerkt.

Unser Modell wurde nach der Beschreibung az-Zahrāwī's, den Darstellungen der İstanbuler Handschrift Veliyeddin⁹ und der Oxfordder Handschrift Marsh¹⁰ sowie nach der Zeichnung von L. Leclerc¹¹ gebaut, die dieser nach den Abbildungen



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*, S. 357 (Ms. Marsh).

der zu seiner Zeit in Paris vorhandenen Handschriften des *Taṣrīf* angefertigt hat. Auch dieses Instrument war in drei Größen gebräuchlich (s. Abb. unten links).



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 151 a.



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 68 a.

⁸ *at-Taṣrīf*, Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 500.

⁹ Veliyeddin 2491, fol. 151 a.

¹⁰ Bodleian Library, Marsh 54, s. Albucasis. *On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 357.

¹¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 127, fig. no. 84; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 630, Tafel IV, No. 62; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 35-36 (Nachdr., a.a.O. S. 185-186).

UNFALLCHIRURGIE



a)

«Schäler»

oder «Schaber» (Raspatorium)
(*miğrad*)

zur Inzision von Knochen (*li-qaṭʿ al-ʿizām*).
Unser Modell wurde nach der Zeichnung angefertigt, die L. Leclerc¹ nach den Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) gemacht hat. Die hier beigefügte Abbildung geht auf eine der Oxforder Handschriften² zurück.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl. Länge: 174 mm.
(Inventar-Nr. H 3.12)



Abb. aus Albucasis. *On Surgery and Instruments*,
S. 573 (Ms. Marsh).

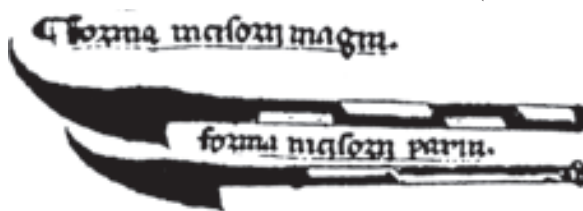
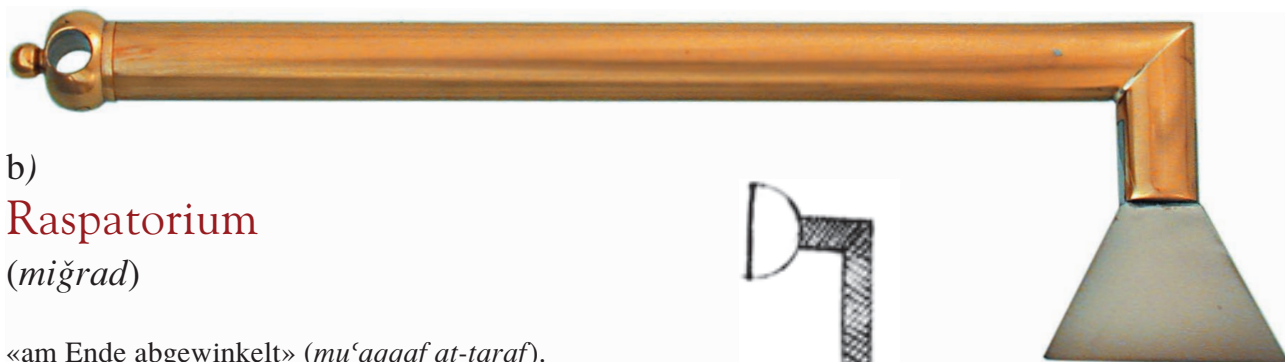


Abb. aus lateinischer Hds. München, cod. lat. 161,
nach K. Sudhoff, *Beiträge...*, a.a.O., 2. Teil, Taf. XVII 8-9.



b)

Raspatorium

(*miğrad*)

«am Ende abgewinkelt» (*muʿaqqaf at-ṭaraf*).
Unser Modell wurde nach der Zeichnung gebaut, die L. Leclerc³ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Die hier beigefügte Abbildung entstammt einer solchen⁴. Die abgerundete Form der Klinge dürfte keinen Einfluß auf die Funktion haben.

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 174 mm.
(Inventar-Nr. H 3.13)



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Ms. Paris, Bibl. nat. ar.
2953, fol. 80b.

¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 219, fig. no. 130.

² Bodleian Library, Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 573.

³ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 219, fig. no. 125.

⁴ Bibliothèque nationale, ar. 2953, fol. 80b; vgl. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 573; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 85; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 58 (Nachdr., a.a.O. S. 208).

c)

Raspatorium (miğrad)

«mit Einbuchtung» (*fīhi tağwīf*), d.h. mit konkaver Schneide.

Unser Modell entstand nach der Zeichnung, die L. Leclerc⁵ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Die hier beigegebenen Abbildungen stammen aus den Kopien Huntington (a) und Marsh (b) in Oxford⁷.



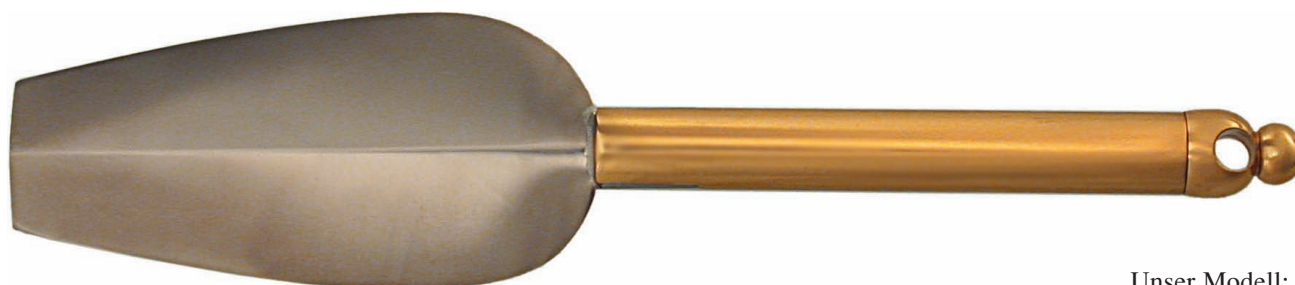
Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 150 mm.
(Inventar-Nr. H 3.14)



d)

Breites Raspatorium (miğrad ‘arīd)

Unser Modell entstand nach der Zeichnung, die L. Leclerc⁸ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Die hier beigegebenen Abbildungen stammen aus den Handschriften Veliyeddin⁹ (a) in Istanbul und Marsh¹⁰ (b) in Oxford.



Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 182 mm.
(Inventar-Nr. H 3.15)



⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 219, fig. no. 124.

⁶ No. 502, s. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 528.

⁷ Bodleian Library, Huntington 156 und Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 571; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 84; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 58 (Nachdr., a.a.O. S. 208).

⁸ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 219, fig. no. 126.

⁹ No. 2491, fol. 185 b; vgl. Faksimile-Ed., Bd. 2, S. 528.

¹⁰ Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 571; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 86.



e) Kompakte Bogensäge (*minšār muḥkam*)

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 245 mm.
(Inventar-Nr. H 3.16)

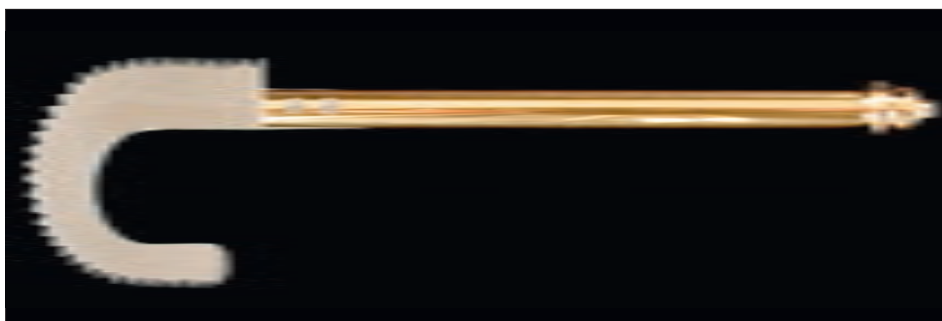
Unser Modell entstand nach der Zeichnung, die L. Leclerc¹¹ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat und nach der Abbildung der Istanbuler Handschrift Veliyeddin¹². Nach az-Zahrāwī sind Bogen und Blatt aus «Eisen» (*ḥadīd*), der Griff aus Buchsbaum (*baqs*), «gedreht und gut befestigt».



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin
No. 2491, fol. 185b.

f) Blattsäge (*minšār*)

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 145 mm.
(Inventar-Nr. H 3.17)



Unserem Modell liegt die Zeichnung zugrunde, die L. Leclerc¹³ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Sie entspricht der Zeichnung in der Oxfordter Handschrift Marsh.¹⁴

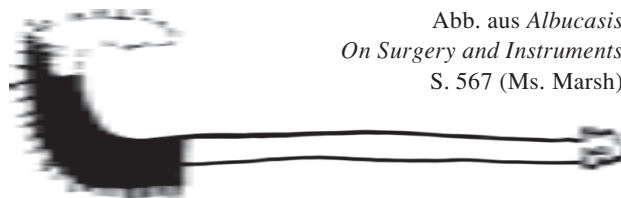


Abb. aus *Albucasis. On Surgery and Instruments*,
S. 567 (Ms. Marsh).

¹¹ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 219, fig. no. 128.

¹² No. 2491, fol. 185b. s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 81; K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, a.a.O., 2. Teil, S. 58 (Nachdr., a.a.O. S.208).

¹³ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 218, fig. no. 119.

¹⁴ Bodleian Library, Marsh 54, s. *Albucasis. On Surgery and Instruments*, a.a.O. S. 567; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 79.



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin
No. 2491, fol. 185a.



g)
Große Bogensäge
(*minšār kabīr*)

Unser Modell:
Messing und Edelstahl.
Länge: 255 mm.
(Inventar-Nr. H 3.18)

Unserem Modell liegt die Zeichnung zugrunde, die L. Leclerc¹⁵ nach Abbildungen in Pariser Handschriften des *Taṣrīf* von az-Zahrāwī (4./10. Jh.) angefertigt hat. Ergänzend sind hier die Abbildungen aus der Handschrift Veliyeddin¹⁶ in İstanbul und aus einer der Pariser Handschriften¹⁷ wiedergegeben.

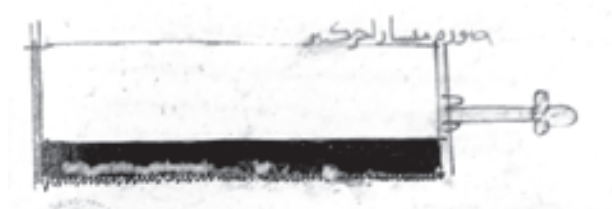


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 145b.

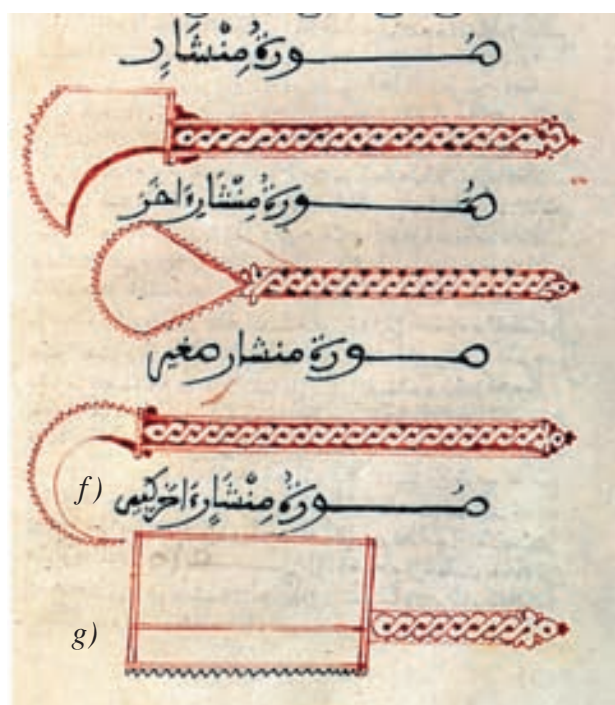


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*,
Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 79b.



Abb.: Frühe europäische
Knochensäge (um 1550), Nürnberg,
Germanisches Nat. Museum.

¹⁵ *La chirurgie d'Abulcasis*, a.a.O. S. 218, fig. no. 122; s. noch E. Gurlt, *Geschichte der Chirurgie*, a.a.O., Bd. 1, S. 642 und Tafel V, No. 80.

¹⁶ No. 2491.

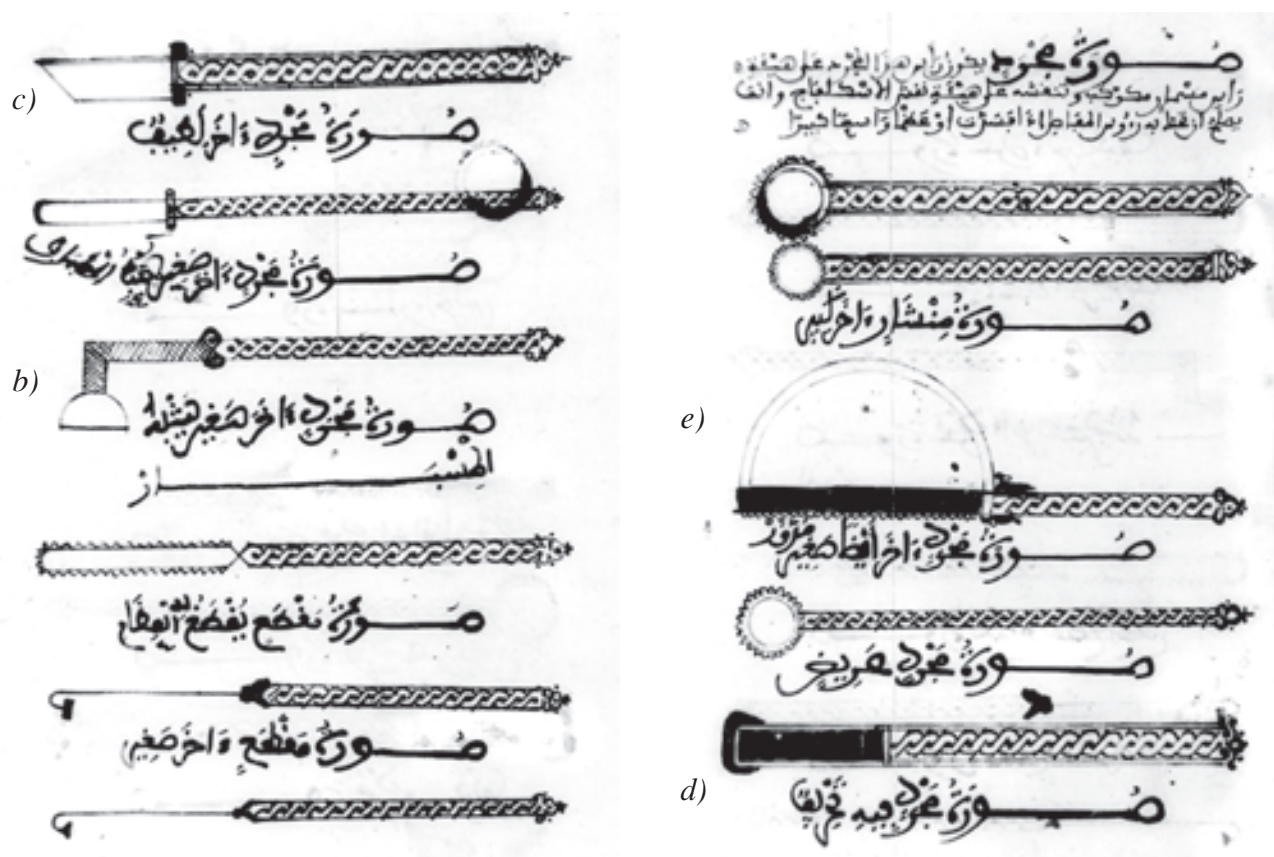
¹⁷ Bibl. nat. ar. 2953.



Anbetracht der Varianten, mit welchen die folgenden chirurgischen Instrumente in den diversen Handschriften ausgeführt sind, schien es angezeigt, die betreffenden Seiten derselben hier zu versammeln und auf die rekonstruierten Instrumente mit Buchstaben zu verweisen.

Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Süleymaniye Kütüphanesi, Sammlung Beşirağa 502, Faks.-Ed., Bd. 2, S. 528.

Abb. aus *Kitāb at-Taṣrīf*, Ms. Paris, Bibl. nat. ar. 2953, fol. 80.





Aus der türkischen Redaktion des Textes von az-Zahrāwī durch Šerefeddin (9./15. Jh.) Ms. Paris, suppl. turc 693, fol. 138a.



Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Berlin, Staatsbibl. Ms. or. 91, f. 154a.

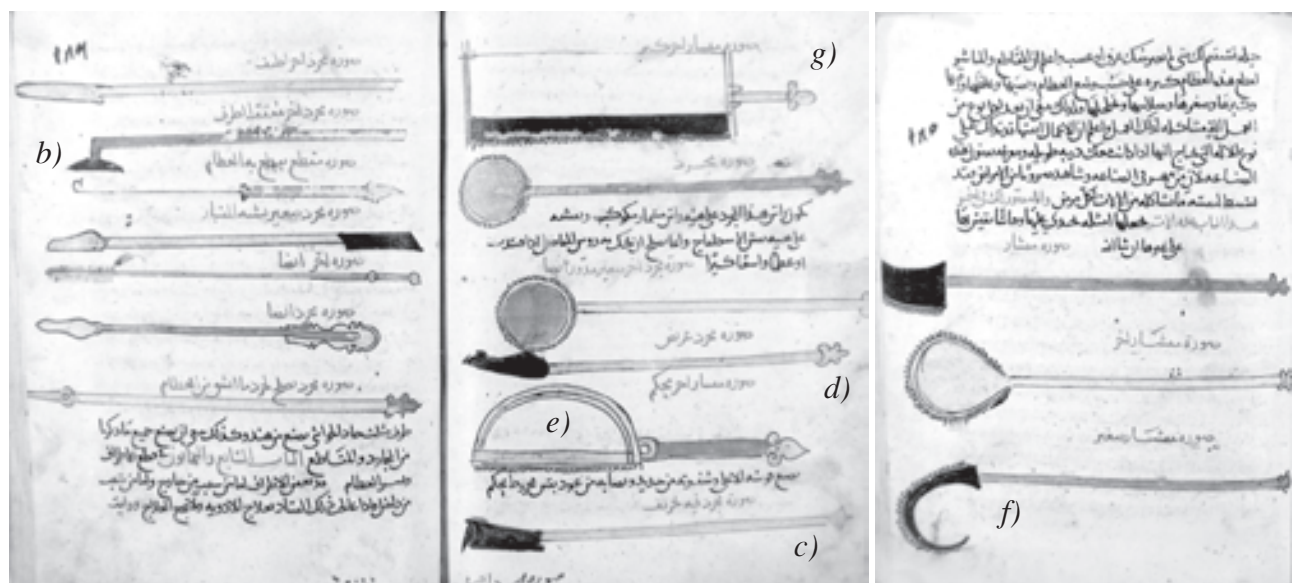


Abb. aus Zahrāwī, *Taṣrīf*, Hds. Veliyeddin No. 2491, fol. 185-186a.



DIVERSE INSTRUMENTE aus al-Fustāt (Ägypten)

ca. 3./9. Jahrhundert ?
(Originale im Islamischen Museum, Kairo)

Die wenigen bisher vorliegenden, diese unsicheren Fundstücke betreffenden Publikationen¹ bieten leider nicht den für ihre Bestimmung notwendigen eingehenden Vergleich mit aus der Literatur bekannten Instrumenten; bei einigen ist die Funktion offenbar, etwa Pinzetten (Abb. 1 rechts), andere

¹ Sami K. Hamarneh, *Excavated Surgical Instruments from old Cairo, Egypt*, in: *Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze*, 2/1977/1-14, 6 Abb.

sind ungewöhnlich, können aber mit Hilfe der Beschreibungen und Abbildungen des *Kitāb at-Taṣrīf* recht sicher angesprochen werden: Abb. 1, 2. v. links zum Beispiel dürfte ein mehrfach-Kauter (s.o.S. 60, 81) sein, welcher für Augenlider geeignet wäre; auf Abb. 5 sind einige gewöhnlichere Kauter-Formen versammelt, wie sie am Anfang von az-Zahrāwī's Buch beschrieben sind (s.o.S. 36 ff.); Abb. 4 rechts zeigt zwei klassische Skalpellformen.

Unsere Repliken (Abb. 1-5):
Messing, teilweise versilbert.
(Originale aus Kupferlegierungen)
Länge: 44-137 mm.
(Inventar-Nr. H 8.01-26)



2



3



4



5

Kapitel 8

Chemie und Alchemie





Ein abendländisches Idealbild von Geber, dem latinisierten Ġābir b. Ḥaiyān (2./8. Jh.), Vater der arabischen Chemie. Das Bild stammt aus dem Codex lat. Ashburnham 1166 der Biblioteca Laurenziana in Florenz,¹ das Spruchband auf der Seite lautet: «Deus et natura non faciunt frustra».

¹ s. G.F. Hartlaub, *Der Stein der Weisen*, München 1959, Pl. 15; E.E. Ploss, H. Roosen-Runge, H. Schipperges und H. Buntz, *Alchimia. Ideologie und Technologie*, München 1970, S. 84; H. Schipperges, *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, a.a.O. S. 135.

Einleitung

Wenn wir dem Ursprung der Wörter Chemie und Alchemie nachgehen, stoßen wir nach einer langen Wegstrecke rückwärts durch den abendländischen Kulturkreis, etwa im 12. Jahrhundert, auf das arabische Lehnwort *kīmiyā'* oder, mit Artikel, *al-kīmi-yā'*. Wahrscheinlich haben wir es dabei mit dem seit unbekannter Zeit bei den Griechen gebräuchlichen Wort *χημεία*, *χημεία* oder *χημία* zu tun, über dessen Herkunft die Philologen und die Chemiehistoriker noch zu keiner Einigung gekommen sind.¹ Eine Chemie oder Alchemie im Sinne von Transmutation oder Imitation von Metallen und Goldmacherkunst unter dem Namen *al-kīmiyā'* erreichte den arabisch-islamischen Kulturkreis ziemlich früh, früher jedenfalls als die *'ilm aṣ-ṣan'a*, der wir seit der Mitte des 2./8. Jahrhunderts in den Werken der bedeutendsten Figur der arabischen Alchemie, Ġābir b. Ḥaiyān, im Sinne der Kunst quantitativer Umwandlung von Stoffen auf qualitativer Basis² begegnen.

Daß die Bewohner der arabischen Halbinsel vor dem Islam eine recht gute Kenntnis von Metallurgie und Glasherstellung gehabt haben müssen, belegen die reichlichen Funde, die seit 1971 bei den Ausgrabungen von Qaryat al-Fau³ gemacht worden sind. Die Beantwortung der Frage, wieweit diese Kenntnisse in Arabien verbreitet waren, wird eine der Aufgaben sein, die zukünftige Wissenschaftshistoriker zu lösen haben. Wir werden uns keine Vermutung darüber erlauben, ob diese Kenntnisse von einer Art Schrifttum begleitet waren.

Im arabischen Schrifttum steht die früheste Beschäftigung von Muslimen mit Chemie-Alchemie als wissenschaftliche Disziplin mit den Namen von Kulturträgern der eroberten Länder in Verbindung. Nach mehreren, ziemlich frühen, arabischen Quel-

len hat sich auf arabischer Seite Prinz Ḥālid b. Yazīd, ein Sohn des zweiten Umayyadenherrschers (gest. vermutlich nach 102/720) als erster mit dieser Kunst beschäftigt. Nach eigenen Worten hat er sich, nachdem ihm das Kalifat entgangen war, unter seinen wissenschaftlichen Studien vor allem der Alchemie zugewandt.⁴ Er soll als erster die Übersetzung von Büchern über Sternkunde, Medizin und Alchemie angeregt haben.⁵ Unter seinen Lehrern in Alchemie werden ein Stephanos und ein in Alexandria ansässiger Marianus genannt.⁶ Die Anhaltspunkte über seine Stellung in der Geschichte der arabischen Alchemie stimmen in den unter seinem Namen erhaltenen Traktaten, in den Angaben mehrerer arabischer Quellen und in den betreffenden Zitaten und Hinweisen der alchemistischen Literatur miteinander überein. Dazu kommt das Zeugnis einiger uns erhaltener Handschriften über Bücher, die auf seine Veranlassung aus dem Griechischen ins Arabische übersetzt wurden. Freilich wird die hier vorgetragene Überzeugung nicht von allen Forschern geteilt. Die Zweifel an der Ḥālid b. Yazīd in der Geschichte der Alchemie zugeschriebenen Rolle gehen auf einen Gelehrten zurück, der sich um das Studium der arabisch-islamischen Wissenschaften an sich sehr verdient gemacht hat, nämlich Julius Ruskā⁷, der aber den Beginn der Beschäftigung auch mit weiteren wissenschaftli-

⁴ s. Ibn an-Nadīm, *Fihrist* S. 354; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 121.

⁵ F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 121.

⁶ Ebd. S. 122.

⁷ Ich möchte die Gelegenheit nicht versäumen, eine in meinem Handexemplar des 4. Bandes der *Geschichte des arabischen Schrifttums* (am Rande von S. 124) vermerkte Notiz zu einem von Ruskas Einwänden der künftigen Forschung zugänglich zu machen. Es ist eine Stellungnahme zu H. E. Stapleton und R. F. Azo, *An Alchemical Compilation of the Thirteenth Century, A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* (Calcutta) 3/1910-1914/57-94, bes. S. 60 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 61, Frankfurt 2001, S. 27-64, bes. S. 30). Dabei geht es um die Angabe von Ḥālid b. Yazīd in seiner *Risāla fi ṣ-ṣan'a aṣ-ṣarīfa wa-ḥawāṣṣihā*, wo er im Zusammenhang mit einem Heilmittel sagt, er habe Ṭalḥa b. 'Ubaidallāh damit behandelt. Stapleton und Azo beziehen den Namen auf den gleichnamigen Kriegshelden, der 656 n. Chr. in der sogenannten Kamelschlacht fiel, bevor Ḥālid b. Yazīd

¹ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, Leiden 1971, S. 3; s. noch E. E. Ploss, H. Roosen-Runge, H. Schipperges, H. Buntz, *Alchimia. Ideologie und Technologie*, München 1970, S. 15.

² s. F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 4-10.

³ Der Ort befindet sich 700 km südwestlich von ar-Riyāḍ im heutigen Saudiarabien. Mir liegt zur Zeit nur der erste der bisher erschienenen Bände über die Ausgrabungen vor: *Qaryat al-Fau. A Portrait of Pre-Islamic Civilisation in Saudi Arabia* by A. R. al-Ansary, Riyadh 1982.

chen Disziplinen in islamischer Zeit vor dem 3./9. Jahrhundert fast kategorisch ablehnte. Die nicht nur für die arabische, sondern für die Geschichte der Chemie-Alchemie insgesamt eminent wichtige Frage nach der Historizität der Pseudepigrapha, die im arabischen Schrifttum als Titel, in Zitaten oder als erhaltene Werke erscheinen, hat Ruska meines Wissens nicht als eines der fundamentalen Probleme bei der Entstehung der arabisch-islamischen Wissenschaften behandelt, sondern lediglich von Fall zu Fall diskutiert und fast durchgehend als von «Arabern» selbst verfaßte Schriften betrachtet. Dadurch wären jedoch die «Araber» auf dem Gebiet der Alchemie, und nicht nur hier, in die ungewöhnliche Situation geraten, zuerst unter Pseudonymen ihre Quellen verfaßt zu haben, um sie dann in ihren eigenen Werken als solche zitieren zu können. Die sich logisch anschließende Frage, ob vom Inhalt her die «Araber» überhaupt die Verfasser dieser pseudepigraphischen Quellen gewesen sein können, wurde m.E. noch nicht oder nicht ernstlich gestellt. Viele teilen die Haltung Ruskas.

Die Gedanken, die sich mir im Laufe meiner Beschäftigung mit der Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften in diesem Zusammenhang gebildet haben, habe ich in den meisten Bänden meiner seit 1967 erscheinenden *Geschichte des arabischen Schrifttums* deutlich zum Ausdruck gebracht. Wenn sie bei den meisten Fachkollegen die von mir erwartete Akzeptanz nicht gefunden haben, so macht mich das natürlich nicht glücklich. Fundiert entkräftet finde ich meine Argumente allerdings nirgends.

Im engen Rahmen dieser Einleitung sei nur gesagt, daß die im arabischen Schrifttum erhaltenen alchemistischen Schriften, die sich als Werke antiker Autoritäten ausgeben oder unter unbekannten Namen als Übersetzungen laufen, nach Meinung des Schreibers dieser Zeilen wichtige Dokumente für

eine zu wenig bekannte Periode in der Geschichte des Faches darstellen. Gemeint ist die Spätantike, in der sich die Pseudepigraphie, deren Anfänge bei den Griechen bis in das zweite Jahrhundert v. Chr. zurückreichen, einer großen Beliebtheit erfreute. Die Pseudepigrapha bringen uns mit einem ursprünglich bei den alten Ägyptern und den Hellenen gepflegten Bereich der Wissenschaften in Kontakt, der in den Kulturzentren der Mittelmeeranrainer noch in der Spätantike und bis in die Zeit des Frühislam gepflegt und mit neuen Elementen und Ideen angereichert wurde, die nicht immer richtig sein mußten, wodurch die entsprechenden Disziplinen aber ein beträchtliches Niveau erreicht zu haben scheinen.

Nicht alle in arabischer Übersetzung erhaltenen alchemistischen Schriften gehören in den Bereich der Pseudepigrapha. Zu den echten Werken, die nur in arabischer Übersetzung erhalten sind, zählen beispielsweise einige Werke von Zosimos aus Oberägypten (wirkte vermutlich zwischen 350 und 420 n. Chr.). Sein vom Verfasser dieser Zeilen entdecktes Hauptwerk *Muṣḥaf aṣ-ṣuwar*⁸ dürfte das bedeutendste erhaltene Dokument der spätantiken Alchemie sein. Künftige Untersuchungen dieses Buches werden sicherlich zu einer neuen Vorstellung von der Geschichte der Alchemie in der Spätantike führen.⁹

Übrigens sind nicht alle Originale der in arabischer Übersetzung erhaltenen Pseudepigrapha verloren gegangen. Der erhaltene Rest an Originalen, dem, auf dem Gebiet der Alchemie und darüber hinaus, im arabischen Schrifttum sowohl selbständige Bücher als auch Fragmente entsprechen, sollte eigentlich ausreichen, die «Araber» als Verfasser von Pseudepigrapha auszuschließen. Die herkömmliche Betrachtungsweise, die aus einer Periode der Erforschung der Geschichte von Chemie und Alchemie stammt, in der man über das betreffende arabische Material so gut wie gar nichts wußte, sollte kritisch überdacht werden. Dazu könnten die im vierten

geboren wurde, und schließen daraus, daß der Traktat eine Fälschung sei. Ruska ließ es sich nicht entgehen, dem zuzustimmen (*Arabische Alchemisten. I. Chālid ibn Jazīd ibn Mu'āwiya*, Heidelberg 1924, S. 29; Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 59, Frankfurt 2001, S. 29). Neben meiner Stellungnahme, daß hier weitere quellenkundige Personen des Namens Ṭalḥa b. 'Abdallāh (oder 'Ubaidallāh) in Frage kommen können, finde ich die Notiz, daß in der Hds. *Nuruosmaniye* 3633 (fol. 172b) die Angabe des Ḥalid lautet: *'ālaḡtu Ibn Abī 'Ubaidallāh* («ich habe Ibn Abī 'Ubaidallāh behandelt»).

⁸ F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 75.

⁹ Leider hat sich ein Arabist mit viel zerstörerischer Energie in seinem kurz nach dem vierten Band der *Geschichte des arabischen Schrifttums* erschienenen Handbuch erlaubt, das Buch *Muṣḥaf aṣ-ṣuwar* als «Briefe von Zosimos an Theosebeia» zu bezeichnen, deren Teile aus Stücken bestünden, die ich als selbständige Schriften von Zosimos aufgeführt hätte. Er fälltte dieses Urteil von seinem Schreibtisch aus, ohne eine der erwähnten Schriften gesehen zu haben.

Band der *Geschichte des arabischen Schrifttums* zusammengestellten Materialien einen zeitgemäßen Anstoß geben.

Alchemistische Pseudepigrapha begannen, vielleicht schon zusammen mit einigen Schriften, die ihren wahren Autorennamen trugen, im ersten Jahrhundert des Islam (7. Jh. n. Chr.) die arabisch-islamische Welt zu erreichen. Personen, die mit diesen Schriften vertraut waren, ihren Inhalt vermitteln und übersetzen konnten, waren in der Regel Kulturträger der eroberten Länder, die nun mit ihren Kulturzentren dem islamischen Territorium angehörten. Mit der Übersetzung jener Schriften und geförderter Fortsetzung der praktischen alchemistischen Kunst, ausgeführt von den alten Vertretern und ihren neu gewonnenen Schülern, begann die Periode der Rezeption des Faches im arabisch-islamischen Kulturkreis. Der Inhalt der in diesen neuen Kreisen entstandenen Schriften konnte verständlicherweise eine gewisse Zeit lang aus nichts anderem bestehen als aus Imitationen und Adaptationen der frühesten übersetzten Schriften, die von den jüngsten Vertretern des Faches aus den alten Kulturzentren verfaßt worden waren. Die Intensität des Fortlebens der Chemie-Alchemie, das sich stark vergrößernde Interesse an der Sache und sachdienliche Unterstützung von Seiten der Nachbardisziplinen, die fast gleichzeitig ihren Weg in den neuen Kulturkreis gefunden hatten, ermöglichten einen schnellen Übergang hin zur Phase der Assimilation und kurz darauf bereits zu eigener Kreativität. Der Inhalt jener frühesten Übersetzungen und die Zitate arabischer Alchemisten daraus vermitteln den Eindruck, daß die Kunst der Alchemie bei den Anrainern des östlichen Mittelmeeres kurz vor dem Islam im allgemeinen ein beachtliches Niveau erreicht haben muß. Was hauptsächlich fehlte, waren ein Austausch und eine Wechselwirkung unter den traditionellen Kulturzentren. Dies änderte sich in frühislamischer Zeit. Namentlich der Iraq wirkte mit all seinen günstigen Bedingungen wie ein Brennpunkt. Ein Phänomen wie Ġābir b. Ḥaiyān, der in seinem seit etwa der Mitte des 2./8. Jahrhunderts erscheinenden Werk die beiden genannten Phasen der Assimilation und der Kreativität der arabischen Alchemie vereint, kann nur durch diese historische Konstellation erklärt werden. Der sich in seinen Werken in faßbarer chronologischer Folge entwickelnde Gang seiner Gedanken, die Art seiner Zitate und seine Auseinandersetzung mit den Quellen hilft uns so deutlich wie bei kaum einer

anderen vergleichbaren Gestalt der Geistesgeschichte seinen Werdegang zu verfolgen. Die mit ihm beginnende, von ihm geprägte und auf vergleichsweise hohem Niveau stehende Periode der Alchemiegeschichte sollte sich bis zum Erscheinen von Gelehrten wie Boyle, Priestley und Lavoisier erstrecken. Seine Person und sein Werk verkörpern nahezu allein die folgende Periode des Faches bis zum 11./17. Jahrhundert im arabisch-islamischen Kulturraum und im Abendland. Daher sei ihm auch an dieser Stelle besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Ġābir b. Ḥaiyān

In dem im Jahre 1971 erschienenen vierten Band meiner *Geschichte des arabischen Schrifttums* (S. 132-269) habe ich Leben und Werk des Ġābir b. Ḥaiyān ausführlich behandelt und die Authentizität seiner Lebenszeit und seines Schriftenkorpus gegen die Ansicht von Paul Kraus verteidigt, der seit 1931 die Überzeugung vertrat, Ġābir sei eine legendäre Person gewesen und die ihm zugeschriebenen Schriften seien von Vertretern einer ismāʿīlitischen Schule der Alchemie in den Jahren zwischen rund 250/860 und 350/960 verfaßt worden. Abgesehen von der merkwürdigen, für mein Verständnis unhaltbaren Datierung hat Kraus in seinem Buch *Jābir ibn Ḥaiyān. Contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam*¹⁰, in dem er seine Vorstellung von der Entstehung des Korpus verteidigt, gezeigt, daß die Bedeutung der Schriften unerwartet groß ist. An meiner Ansicht über die Lebenszeit von Ġābir und seine Autorschaft hat sich mit der Zeit nichts geändert. Auch mit meiner durch Beschäftigung mit anderen arabisch-islamischen Wissenschaften seit 1971 umfassenderen Übersicht kann ich die Erscheinung des Werkes von Ġābir nur seiner den arabischen Quellen entsprechenden frühen Lebenszeit zuordnen. Sein Verfasser kann weder früher noch später als in der zweiten Hälfte des 2./8. Jahrhunderts gelebt haben.

In erster Linie war Ġābir Alchemist bzw. Chemiker. Im Laufe der Zeit und als Folge seiner Bekanntheit mit übersetzten Werken hat sich sein Interesse auf Medizin, Physik, Astronomie, Mathe-

¹⁰ Vol. I: *Le corpus des écrits jābiriens*, vol. II: *Jābir et la science grecque*, Kairo 1942-1943 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 67-68, Frankfurt 2002).

matik, Philosophie und fast alle anderen Bereiche des Wissens seiner Zeit ausgedehnt. Zur Frage der Historizität von Ġābir und der Echtheit seines Werkes hat uns Kraus selbst wichtige Anhaltspunkte gegeben. Dazu gehört, daß eine große Zahl der von dem Wissenschaftshistoriker Ibn an-Nadīm (4./10. Jh.) erwähnten Buchtitel von Ġābir durch erhaltene Schriften belegt wird¹¹ und daß auf die Titel untereinander verwiesen wird¹², wodurch die von Ibn an-Nadīm nach Ġābirs eigenen Verzeichnissen angegebene chronologische Reihenfolge der Werke bestätigt wird¹³. Erstaunlich sind die Einheitlichkeit und Folgerichtigkeit der über verschiedene Bücher verteilten Gedanken und die bibliographischen Verweise, die, ebenso wie die häufigen Wiederholungen, helfen, die herrschenden Ideen des Ġābir'schen Systems immer wieder durchscheinen zu lassen.¹⁴ Bereits in seiner ersten Arbeit über Ġābir stellte Kraus¹⁵ fest, daß seinen Schriften gewisse gemeinsame stilistische und sprachliche Merkmale eignen. Man könne «daher nicht eine einzelne Schrift aus diesem Corpus herausnehmen und als unecht erklären, ohne die Echtheit der ganzen Sammlung in Frage zu stellen».¹⁶ Und: «Alle naturwissenschaftlichen Einzelheiten werden in einen großen Zusammenhang hineingebaut, und nur von ihm aus bekommen sie ihren Sinn und ihre Berechtigung. Es handelt sich um philosophische Gedankengänge, die überall den eigentlichen Ausgangspunkt des Verfassers bilden und seine Stärke sind. Immer wieder betont er, daß die Handhabung der Technik, die Praxis der Wissenschaft ('amal) zu nichts führt, wenn man nicht auch der Theorie ('ilm, qijās, burhān) ihre Stelle einräumt.»¹⁷

Zu den Kennzeichen der Ġābir'schen Alchemie gehört seine Vorstellung, daß das Elixier nicht nur

aus mineralischen, sondern auch aus tierischen und pflanzlichen Substanzen gewonnen werden kann. Er favorisiert sogar das Elixier aus tierischen Substanzen, da diese höher entwickelt seien als die anderen.¹⁸

Die Gewinnung des echten Elixiers müsse auf sicheren Prinzipien beruhen und alle Bedingungen der Exaktheit erfüllen. Dafür stützt sich Ġābir auf die Vorstellung, daß alle Dinge in der physikalischen Welt aus vier Elementen zusammengesetzt sind, die sich ihrerseits aus vier Elementarqualitäten herausbilden. Mittels der Methode der Gleichgewichtsverhältnisse ist es möglich, den Anteil der vier Naturen in jedem Körper zu bestimmen und dadurch seine Zusammensetzung genau festzustellen. Der Chemiker wird alle Umwandlungen, die im Körper vorkommen, beherrschen können, sobald er in der Lage ist, die Elemente und elementaren Qualitäten getrennt voneinander zu produzieren, durch die die Natur wirkt. Er wird auch in die Lage versetzt, seinerseits neue Körper und vor allem verschiedene Elixiere zu erzeugen, welche fähig sind, auf die Metalle zu wirken.¹⁹

Die Funktion des Elixiers beschreibt Ġābir folgendermaßen: «Die vier Prinzipien, die auf die Körper aus den drei Naturreichen einwirken, die sie beeinflussen und ihre Färbung bestimmen, sind Feuer, Wasser, Luft und Erde. In der Tat gibt es keine Aktion in den drei Naturreichen, die nicht das Ergebnis dieser vier Elemente ist. Aus diesem Grund stützen wir uns in dieser Kunst (der Alchemie) auf die Behandlung dieser Elemente, indem wir diejenigen unter ihnen, die zu schwach sind, stärken, und diejenigen, die zu stark sind, schwächen, kurzum, das verbessern, was mangelhaft ist. Wem es gelingt, diese vier Elemente in den drei Naturreichen zu handhaben, der erreicht dadurch jegliche Kenntnis und erfaßt das Wissen der Schöpfung und die Kunst der Natur.»²⁰

Der Destillation der organischen Substanzen räumt Ġābir einen bedeutenden Platz ein, wie er in gleichem Maße in der früheren Entwicklung dieser

¹¹ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, Bd. 1, Einl. S. 21; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 136.

¹² P. Kraus, a.a.O., Bd. 1, Einl. S. 24-25.

¹³ Ebd. Bd. 1, S. 23.

¹⁴ Ebd., Bd. 2, S. 135; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 137.

¹⁵ *Dschābir ibn Ḥayyān und die Ismā'īliyya*, in: Forschungsinstitut für Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin. Dritter Jahresbericht. Mit einer wissenschaftlichen Beilage: *Der Zusammenbruch der Dschābir-Legende*. Berlin 1930, S. 23-42, bes. S. 24 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 70, Frankfurt 2002, S. 97-116, bes. S. 98).

¹⁶ Ebd. S. 24 (Nachdr. S. 98).

¹⁷ Ebd. S. 25 (Nachdr. S. 99); F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 137.

¹⁸ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 3.

¹⁹ P. Kraus, a.a.O. Bd. 2, S. 4-5; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 138.

²⁰ Ġābir, *Kitāb as-Sab'īn*, Faksimile-Edition u.d.T. *The Book of Seventy*, Frankfurt, Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1986, S. 266-267; *Muḥtār rasā'il Ġābir b. Ḥayyān*, hrsg. von P. Kraus, Kairo 1935 (Nachdr. *Natural Sciences in Islam* Bd. 66, Frankfurt 2002), S. 481; übers. von P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 7; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 138-139.

Wissenschaft nicht nachzuweisen ist. Dabei fällt vor allem die Verwendung von Salmiak, nicht nur aus anorganischen, sondern auch aus organischen Substanzen auf. Er rechnet Salmiak mit Schwefel, Quecksilber und Arsen zu den wegen ihrer Flüchtigkeit so genannten «Geistern».²¹

Zu den Eigenschaften seiner Chemie gehören auch klare Beschreibungen von Verfahren und Apparaten, eine methodische Klassifizierung der Substanzen, das Experiment als wichtiger Bestandteil und eine in sich schlüssige Theorie.²²

Von seinem Vertrauen zur menschlichen Vernunft und dem Naturgesetz geleitet, stellt Ġābir die Frage nach der künstlichen Zeugung (*taulid*). «Für ihn ist das Lebewesen, ja selbst der Mensch, das Ergebnis des Zusammenwirkens der Naturkräfte. Die Natur gehorcht nämlich bei ihrer Hervorbringung einem Gesetz der Quantität und der Zahl, dessen Geheimnis durch die Theorie der Gleichgewichtsverhältnisse enthüllt wird. Die Nachahmung des Verfahrens der Natur, ja, wenn nötig, seine Verbesserung ist – wenigstens theoretisch – möglich.»²³

Die Vorstellung vom menschlichen Automaten (*homunculus*) hat das Mittelalter und die Renaissance beschäftigt, doch nur selten hat das Problem eine so wissenschaftliche Ausprägung erhalten und ist so ausführlich besprochen worden wie bei Ġābir.

Zu den Grundzügen des Ġābir'schen Systems gehört es, die vier Naturen zu messen und die Quantität zu bestimmen, in der sie in einem jeden Körper vertreten sind. Wenn es gelingt, die Proportionen exakt zu bestimmen, wird es auch möglich sein, die Zusammensetzung der Körper durch Vermehrung oder Verringerung ihrer Naturen umzuwandeln und dadurch neue Körper zu schaffen.²⁴ Im Rahmen seiner Theorie vergleicht Ġābir die nicht materiellen Naturen mit Punkten oder Nullen. Die vier Naturen, die das Prinzip der Elemente bilden, sind nur durch den Verstand faßbar. Ihre Wärme und Trockenheit sind nicht wahrnehmbar, daher verhalten sich wie die Null zu den Zahlen. Die Null besitzt

keinen numerischen Wert, so wie die Naturen weder fühlbar noch sichtbar sind.²⁵

Sein Glaube an die mathematische Ordnung in der Welt der Materie und die Möglichkeit, die qualitativen Umwandlungen der Stoffe auf quantitativer Basis zu erklären, kommt am deutlichsten in der Theorie der Gleichgewichtsverhältnisse zum Ausdruck, die er *'ilm al-mīzān* nennt. Ġābir versteht darunter «die Tatsache, daß die spezifischen Eigenschaften (*ḥawāṣṣ*) der Dinge, besonders im Bereich der Chemie, meßbar sind und auf zahlenmäßig feststellbaren Verhältnissen beruhen. Wenn z.B. durch Hinzutreten von Bleiglätte der Essig seinen sauren Geschmack verliert, so hatte der Essig ursprünglich eine bestimmte, durch Zahlen ausdrückbare Zusammensetzung, die durch das Hinzutreten von Bleiglätte, welche ebenfalls unter einem Zahlenbegriff vorgestellt werden kann, verändert wird. Das Auftreten der spezifischen Eigenschaft, in diesem Fall die Fähigkeit der Bleiglätte, den Essig zu verändern, ist also nicht zufällig, sondern von der inneren Beschaffenheit des Körpers abhängig, und diese willkürlich zu verändern ist Aufgabe des chemischen Verfahrens (*tadbīr*). Haben die spezifischen Eigenschaften eine mathematische Begründung, so hat auch das Verfahren seine Berechtigung und seine Richtigkeit ist – nach Dschābir – erwiesen.»

«Auf diese Weise wird das Prinzip der Meßbarkeit der Körper (*mīzān*) zur mathematischen Gesetzmäßigkeit der Dinge im Kosmos. Sie gibt die rationale Ordnung der Dinge, ihre Harmonie an. Einerseits tritt sie in jedem, auch dem kleinsten Ding in Erscheinung, andererseits ist sie der große, abstrakte Begriff unserer Welt. *Mīzān* ist das Sinnbild der Weltordnung. Vorausgesetzt, daß es nur eine mathematische Begründung der spezifischen Eigenschaften geben kann, daß sie in sich eindeutig und nicht bald so, bald so gefaßt wird, kurz, daß es nur eine Art von *mīzān*, nur ein oberstes Weltprinzip gibt.»²⁶

Aus seinen chemisch-physikalischen Grundvorstellungen heraus wird Ġābir zur Gestaltung eines

²¹ F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 140; vgl. P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 41.

²² vgl. P. Kraus, a.a.O. Bd. 2, S. 32; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 140.

²³ vgl. P. Kraus, a.a.O. Bd. 2, S. 32; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 141.

²⁴ vgl. P. Kraus, a.a.O. Bd. 2, S. 32; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 145.

²⁵ P. Kraus, a.a.O. Bd. 2, S. 179-181; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 145.

²⁶ P. Kraus, *Dschābir ibn Ḥayyān und die Ismā'īliyya*, a.a.O. S. 25-26 (Nachdr., a.a.O. S. 99-100); F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 145-146.

weiteren Systems geführt, das er *‘ilm al-ḥawāṣṣ* («Wissenschaft von den spezifischen Eigenschaften») nennt. Darin behandelt er die Eigentümlichkeiten der Mineralien, Pflanzen und Tiere, ihre «Sympathien» und «Antipathien» und die Bedeutung ihrer Eigenschaften für den technischen und medizinischen Bereich.²⁷ Bei seinem ungeheuren Material «gibt sich Ġābir nicht mit einer einfachen Anordnung oder Klassifizierung der Eigenschaften zufrieden. Wie wundersam sie auch scheinen mögen, sie müssen einer rationalen Erklärung unterworfen werden, sonst können sie nicht Gegenstand einer exakten Wissenschaft sein. Über die empirische Beobachtung hinaus, welche selbst außergewöhnliche Eigenschaften natürlicher Dinge festzustellen bestrebt ist, muß man die Ursachen bestimmen, von denen sie abhängig sind.»

«Öfters bringt Ġābir in seinem *Kitāb al-Ḥawāṣṣ* den Begriff der Eigenschaft mit dem der Ursache (*‘illa, sabab*) in Verbindung. Er kritisiert nicht nur die Theologen (*ahl aš-šar‘*), welche die Existenz der Eigenschaften leugnen, sondern auch die Philosophen – unter ihnen besonders Aristoteles –, die behaupten, daß die Ursache der Eigenschaften sich dem menschlichen Verständnis entziehe.»²⁸

«... Ġābir bemüht sich, eine kausale Erklärung der Ursachen zu finden.»²⁹ «Überzeugt davon, die Naturwissenschaft auf den Grundlagen strenger Exaktheit aufgebaut zu haben, ist Ġābir kühn genug zu glauben, der Natur auch ihr letztes Geheimnis entrissen zu haben. Das Charakteristikum seiner Wissenschaft besteht darin, keine Grenze für das menschliche Denken anzuerkennen.»³⁰

Dies sind nur einige der von Paul Kraus aus den Büchern Ġābirs ausgezogenen chemisch-alchemistischen und naturphilosophischen Gedanken, die ich auswahlweise mitteile, um dem Leser eine allgemeine Vorstellung zu geben. Ġābir hat, wie es aus seinen Selbstziten und Rückverweisen, aus den in der Literatur überlieferten Titellisten und seinen erhaltenen Büchern hervorgeht, ein äußerst umfangreiches Werk hinterlassen. Kraus hat sich

bemüht, die ihm zu seiner Zeit in den Bibliotheken erreichbaren Handschriften so vollständig wie möglich zu registrieren. Der Umfang der uns heute bekannten erhaltenen Schriften geht über den der von Kraus registrierten Titel ziemlich weit hinaus.³¹ Kraus hat auch nicht alle, sondern nur einen relativ großen Teil der Schriften Ġābirs studieren können. Doch reichen seine Ausführungen über die darin verborgenen Gedanken aus, um zu zeigen, daß wir es mit einer der interessantesten und originellsten Gestalten der Wissenschaftsgeschichte zu tun haben und daß jene Schriften einzelne Entwicklungsstufen im raschen und kontinuierlichen Werdengang eines Wissenschaftlers widerspiegeln, der alles lernen will, das Gelernte weiter entwickelt und es ständig neu in ein wissenschaftlich-naturphilosophisches System einbaut. Der weit gespannte Radius des Wissens, das Ġābir sich im Laufe von mehr als fünfzig Jahren aneignen und verarbeiten konnte in jenem 2./8. Jahrhundert, in dem zahlreiche Werke aus fremden Kulturen, namentlich der griechischen, den Muslimen durch Übersetzungen zugänglich wurden, hat Kraus leider zu einer unrichtigen Schlußfolgerung geführt. Er meinte, von der Echtheit des Ġābir’schen Korpus überzeugt zu sein bedeute, an den Beginn der arabischen Wissenschaften eine Persönlichkeit zu stellen, welche die gesamten Errungenschaften der nachfolgenden Generationen vorweggenommen und überflüssig gemacht hätte.³² Hier müssen wir Kraus in aller Deutlichkeit widersprechen. Wie weit gespannt der Rahmen des universalen Wissens von Ġābir auch gewesen sein mag, wie meisterhaft und originell auch die in seinen Werken dargestellten Gedanken erscheinen mögen, so vermissen wir bei ihm doch die uns zur Zeit bekannten markanten Errungenschaften der arabisch-islamischen Wissenschaften des 3./9. Jahrhunderts und der folgenden Jahrhunderte. Vielleicht können wir einer wahrheitsgemäßen Einschätzung seiner tatsächlichen Stellung in der Geschichte der Wissenschaften

²⁷ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 61; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 140.

²⁸ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 94; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 140.

²⁹ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 95; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 141.

³⁰ P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, a.a.O. Bd. 2, S. 958-99; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 141.

³¹ s. F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 231-269. Im Jahre 1980 stieß ich in Tripoli (Libyen) auf einen bedeutenden Sammelband mit etwa vierzig bisher weitgehend unbekannten Traktaten von Ġābir. Von der zur Zeit verschollenen Handschrift besitze ich eine minderwertige Xeroxkopie.

³² P. Kraus, *Jābir ibn Ḥayyān*, Bd. 1, Vorwort S. 48; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 184, 189.

ten näher kommen mit der Vorstellung, daß er auf Grund der ihm durch Pseudepigrapha und echte Schriften bekannt gewordenen Einzelkenntnisse aus vorangegangenen Generationen und durch Gedanken, die er auf Grund eigener Erfahrung entwickelt hat, eine Synthese geschaffen hat, die wir als Begründung der Chemie-Alchemie als einer auf Experiment und Theorie beruhenden Wissenschaft bezeichnen dürfen. Die Entwicklung, die er erreicht hat, war so gewaltig, daß sie sich anschließend in der islamischen Welt verlangsamt hat, doch ohne zum Stillstand zu kommen. Ihre direkte und indirekte Nachwirkung auf die Entstehung und Entwicklung des Faches im Abendland reicht nach unserer heutigen Kenntnis vom 13. bis ins 17. Jahrhundert, als man im Westen dazu kam, das Fach auf eine neue Basis zu stellen.

Unter Ġābirs Zeitgenossen und in den ersten beiden Nachfolgegenerationen wurde die Kunst der Alchemie-Chemie ausführlich betrieben. Über die Bedeutung der uns durch Zitate bekannten Titel und der wenigen erhaltenen Traktate fehlt uns ein auf einer Untersuchung dieser Materialien beruhendes Urteil. Eine gewisse ablehnende Haltung gegenüber *al-kīmīyā*³³ scheint der Naturphilosoph Ya‘qūb b. Ishāq al-Kindī³³ (gest. kurz nach 256/870) eingenommen zu haben. Was er allerdings an der Chemie-Alchemie ablehnte, das dann seinem jüngeren Zeitgenossen Abū Bakr ar-Rāzī Anlaß zur Widerlegung gab (*Kitāb ar-Radd ‘ala l-Kindī fī raddihī ‘ala ṣ-ṣinā’a*), ist heute noch nicht genau zu beurteilen.³⁴ Sein erhaltenes *Kitāb fī Kīmīyā’ al-‘iṭṭ wa-t-taṣ‘īdāt*³⁵ («Buch über die Chemie des Parfums und die Destillationen») läßt vermuten, daß al-Kindī Transmutation und entsprechende Imitationen abgelehnt hat. Das Buch besteht aus einer Sammlung von über hundert Rezepten «zur Herstellung wohlriechender Öle und Salben wie aromatischer Wässer und für den Ersatz, bzw. die Fälschung kostbarer Drogen, die einen interessanten Einblick in die Parfümindustrie sowie den Drogen- und Parfümhandel der damaligen Zeit gewährt.»³⁶ Mit der Kunst der Chemie-Alchemie hat sich der große Arzt und Philosoph Abū Bakr Muḥammad b.

Zakariyā’ ar-Rāzī³⁷ (geb. ca. 251/865, gest. 313/925) ernsthaft befaßt. Abgesehen davon, daß er in seinem Grundwerk der Alchemie, dem *Kitāb al-Asrār*, auf Ġābir verweist³⁸, haben H.E. Stapleton³⁹, R.F. Azo und M. Hidāyat Ḥusain im Jahre 1927 bei einem Vergleich der ihnen zugänglichen Bücher von Ġābir und ar-Rāzī deutlich zeigen können, daß dieser unübersehbar von Ġābir abhängig ist.

Unsere Kenntnisse der Chemie-Alchemie von ar-Rāzī verdanken wir weitgehend Julius Ruska, der mit Untersuchungen, Übersetzungen und Editionen von Texten ar-Rāzīs zwischen 1928 und 1939 eine beträchtliche Informationslücke der Chemiegeschichte geschlossen hat. Er bezeichnet ihn als «Bahnbrecher der Chemie» und sogar «Begründer einer neuen Chemie». Hierzu kam er allerdings dadurch, daß er die Ansicht von P. Kraus, Ġābir sei eine fiktive Figur, übernommen hat.

Aus ar-Rāzīs propädeutischer Einführung (*Kitāb al-Mudḥal at-ta‘līmī*) vermittelt Ruska⁴⁰ die Art und Weise, wie dieser die Geräte einführt: «Jede Kunst hat nach Rāzī ihre besonderen Geräte ... So benützt auch die Alchemie Geräte und Substanzen, die man gründlich kennen muß, wenn man sich mit dieser Kunst beschäftigen will. Zunächst muß man die <Körper> [*ağsād*] und die <Geister> [*arwāḥ*], d.h. die Metalle und die flüchtigen Substanzen Schwefel, Quecksilber, Zinn und Salmiak kennen lernen, dann die verschiedenen Arten von Salzen, Borax, Vitriol und Alaun, dann bestimmte Erze und Steine und einige künstlich dargestellte Stoffe. Außerdem muß man den Bau und die Anwendung der zum Schmelzen der Metalle und zur Behandlung der übrigen Stoffe dienenden Geräte, also die Öfen, Herde, Tiegel, Destilliergefäße und sonstigen Geräte kennen. Besonders eingehend wird schon hier ein Sublimationsgerät beschrieben, das arabisch *al-*

³³ s. F. Sezgin, a.a.O. Bd. 3, S. 244-247.

³⁴ s. ebd. Bd. 4, S. 6.

³⁵ Hsg. und ins Deutsche übersetzt von Karl Garbers, Leipzig 1948 (Nachdr. Natural Sciences in Islam Bd. 72, Frankfurt 2002).

³⁶ Ebd. S. 2.

³⁷ s. F. Sezgin, a.a.O. Bd. 3, S. 274-294; Bd. 4, S. 275-282.

³⁸ s. ebd. Bd. 4, S. 216-217.

³⁹ *Chemistry in ‘Irāq and Persia in the tenth century A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 8/1922-29/317-418, bes. S. 335-340 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, Frankfurt 2002, S. 9-114, bes. S. 27-32).

⁴⁰ *al-Rāzī’s Buch Geheimnis der Geheimnisse. Mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung*, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*, Band 6, Berlin 1937, S. 10 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 74, Frankfurt 2002, S.1-260, bes. S. 24).

uṭāl heißt, und heute noch unter diesem Namen – als ›Aludel‹ – bekannt ist. Vom Studium der Substanzen und Geräte soll der Schüler dann dazu übergehen, das Verhalten der Stoffe bei den verschiedenen Verfahren kennenzulernen.»

Da Ruska⁴¹ die Historizität Ġābirs verkannte, kam er zur Überzeugung, daß ar-Rāzī das Verdienst gebühre, «die Alchemie zum ersten Mal in eine streng wissenschaftliche Form gebracht zu haben». Zum Vergleich der beiden großen Gestalten in der Geschichte der Alchemie-Chemie, Ġābir und ar-Rāzī, wiederhole ich hier meine vor 31 Jahren ausgesprochene Überzeugung: Während Ġābir in seinen rein alchemistischen Schriften ein vielfältiges Gedankensystem zu den Experimenten und Beobachtungen heranzieht und immer wieder als ein großer und selbständiger Naturphilosoph hervortritt, ist für ar-Rāzī charakteristisch, mit gekürzten Formen der Vorschriften, mit knappen Beschreibungen der Stoffe, Apparate und Verfahren eine Chemie-Alchemie zu schaffen, die vielmehr praktischen Zwecken zu dienen hat.⁴² Ohne das vorangegangene große Opus von Ġābir wäre für mich die Chemie-Alchemie, die wir aus den Werken von ar-Rāzī kennen, undenkbar.

Auch ar-Rāzī's Schriften haben, wie die von Ġābir, auf den Prozeß der Beschäftigung mit der Chemie und ihrer Bewegung hin zu einer neuen Entwicklungsstufe im 17. Jahrhundert im Abendland einen entscheidenden Einfluß ausgeübt (s.u.S. 105 ff.). Es gehört zu den unübersehbaren Erscheinungen der Alchemiegeschichte, daß ein Zeitgenosse von ar-Rāzī namens Abū 'Abdallāh Muḥammad Ibn Umail⁴³, die in der experimentellen naturphilosophischen Richtung des Faches erreichte Entwicklung ignorierend, einen allegorisierenden Weg der Alchemie fortsetzte. Die Heimat dieser allegorischen Ausrichtung glaubte J. Ruska in Ägypten gefunden zu haben. Ohne an eine bestimmte Heimat zu denken glauben wir, daß der Ursprung dieser Richtung der Alchemie in den vorislamischen Pseudepigrapha zu suchen ist, unter denen sich die *Turba Philosophorum*⁴⁴ (vor dem 4. Jh.n.Chr.) befindet⁴⁵. Eine recht große Verbreitung scheint Ibn

Umail im Abendland gefunden zu haben. Die lateinischen Allegoristen nannten ihn Senior Zadith filius Hamuelis.

Die von Ġābir und ar-Rāzī weit vorangetriebene Chemie-Alchemie wurde im arabisch-islamischen Kulturkreis Jahrhunderte lang weiter gepflegt. Wir kennen jedoch keinen Gelehrten unter ihren Nachfolgern, der sich damit hervorgetan hätte, das von Ġābir und ar-Rāzī geprägte Fach auf einer neuen kreativen Basis weiter entwickelt zu haben. Die von den nachfolgenden Generationen geleistete Arbeit besteht aus vergleichsweise bescheidenen Beiträgen, in denen nicht so sehr auf theoretischem, sondern auf praktischem Gebiet erzielte Fortschritte verarbeitet werden, wie etwa die verbreitete Verwendung von Salpeter oder die recht weit gediehene Entwicklung von Tinten. So fanden H.E. Stapleton und R.F. Azo in dem kleinen Traktat von Abu l-Ḥakīm Muḥammad b. 'Abdalmalik al-Kāṭī⁴⁶ (verf. 426/1035) chemische Verfahren, wie man sie erst 700 Jahre später bei J. Black und A.-L. Lavoisier wiederfindet.⁴⁷ Leider befindet sich die Forschung namentlich dieser Richtung der arabisch-islamischen Chemie-Alchemie in keinem guten Zustand.

Nach dieser Übersicht sei noch kurz die Frage des Fortlebens der arabisch-islamischen Alchemie im Abendland erörtert. Die Anfänge der Bekanntschaft der lateinischen Welt mit der arabischen Chemie-Alchemie liegen nach wie vor im Dunkeln. Wir haben zur Zeit keinen Anhaltspunkt dafür, daß auch auf diesem Gebiet schon im 4./10. Jahrhundert arabische Schriften durch Übersetzungen zur Kenntnis von Europäern gelangt sind. Dagegen wissen wir mit Sicherheit, daß Araber in Spanien schon in der ersten Hälfte des 5./11. Jahrhunderts auf diesem Gebiet Bücher verfassen konnten.⁴⁸ In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, daß der Chemiehistoriker Marcelin Berthelot gegen Ende des 19. Jahrhunderts feststellen konnte, daß in der zweiten Edition des berühmten Traktates *Mappae clavicula* (über die Herstellung von Farben und das Färben) einige arabische alchemistische

⁴¹ *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 13 (Nachdr., a.a.O. S. 27).

⁴² F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 277.

⁴³ Ebd. Bd. 4, S. 283-288.

⁴⁴ Ebd. S. 60-66.

⁴⁵ Ebd. S. 286.

⁴⁶ Ebd. S. 291-292.

⁴⁷ H.E. Stapleton, R.F. Azo, *Alchemical equipment in the eleventh century, A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 1/1905/47-70, bes. S. 48 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 61, Frankfurt 2001, S. 2).

⁴⁸ F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 294-298.

Termini auftauchen.⁴⁹ Diese und weitere Elemente, die in der älteren der beiden erhaltenen Handschriften des vermutlich aus dem 10. Jahrhundert stammenden Traktates fehlen, führten zu der Annahme, daß sie in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts interpoliert wurden. Man bringt diese Edition, die auch einige englische Wörter enthält, sogar mit dem Namen des berühmten englischen Gelehrten und Übersetzers Adelard von Bath in Verbindung.⁵⁰ Sich hierauf stützend folgerte der Chemiehistoriker John Maxson Stillman⁵¹: «It is during the twelfth century that Christian Europe first seems to have assimilated the results of Arabian chemistry and it is probable that these manuscripts had their origin either in Italy or the south of France.» Gewinnt man einen ausreichenden Einblick in das übersetzte Material aus arabischen alchemistisch-chemischen Büchern, ihren Bearbeitungen, Imitationen und Fälschungen im lateinischen Schrifttum, so kommt man zur Vermutung, daß sich der Beginn der Übersetzungstätigkeit in diesem Bereich in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts ansetzen läßt. Die Frage, wie man im Abendland Kenntnis von diesen Büchern erlangte, hat sich Julius Ruska⁵² im Jahre 1935 gestellt. Seine meiner Ansicht nach durchaus noch gültige Antwort lautet: «Von welchen Umständen die Auswahl der übersetzten Autoren abhing, ist vorerst schwer zu sagen. Besondere Sachkenntnis und kritische Prüfung ist den ältesten Übersetzern kaum zuzutrauen. So werden sie von den Urteilen der Muslime abhängig gewesen sein, denen sie ihre arabischen Vorlagen verdanken, mit anderen Worten, der älteste Bestand der lateinischen Alchemie muß ein Spiegelbild der Literatur sein, die sich im islamischen Westen im 11./12. Jahrhundert weiterer Verbreitung und besonderen Ansehens erfreute.»

Wir sind auch heute noch weit davon entfernt, auch nur annähernd zu wissen, welche und wieviele Schriften der arabisch-islamischen Alchemie das Abendland insgesamt in Übersetzungen erreicht haben. Eine Reihe von Schriften unter der Autorschaft von Geber und Rhazes (ar-Rāzī) fanden zumindest seit dem 13. Jahrhundert große Verbreitung. Chemiehistoriker des 18. und 19. Jahrhunderts identifizierten den ersteren mit Ġābir b. Haiyān. Der heftigste Widerstand gegen diese Identifizierung kam im Jahre 1893 vom französischen Chemiehistoriker M. Berthelot⁵³. Nach seiner Meinung sind «die arabischen Werke des Dschābir sowohl nach der Genauigkeit in der Mitteilung von Tatsachen, wie nach der Klarheit der Lehren und dem schriftstellerischen Aufbau unendlich weit von den lateinischen Schriften des Pseudo-Geber entfernt. Dem arabischen Autor fehlt nicht nur jede Kenntnis der neuen und originalen Tatsachen, die diese lateinischen Schriften enthalten, sondern es ist auch nicht möglich, in ihnen nur eine Seite oder einen Abschnitt zu finden, der als Übersetzung aus den arabischen Werken betrachtet werden könnte.» Dabei bezieht sich Berthelot auf folgende Geberschriften: 1. *Summa perfectionis magisterii*; 2. *De investigatione perfectionis*; 3. *De inventione veritatis*; 4. *Testamentum Geberi*.

Julius Ruska⁵⁴ war wohl der erste Arabist, der sich mit der Geber-Frage befaßt hat, wenn auch zu einer Zeit (1929), als man noch zu wenige arabische Handschriften von Ġābir kannte. Zum Inhalt der Schriften sagte Ruska⁵⁵: «Wir haben nun, um in dem Geber-Problem einen Schritt weiter zu kommen, dreierlei zu beachten: die allgemeine Abhängigkeit der Geber-Schriften von der arabischen Alchemie, die spezielle Abhängigkeit von Dschābir und die neuen Erfahrungen und Beobachtungen,

⁴⁹ *La chimie au moyen âge*, Bd. 1, Paris 1893 (Nachdr. Osnabrück, Amsterdam 1967), S. 59.

⁵⁰ G. Sarton, *Introduction to the History of Science*, Bd. 1, S. 533-534; E.E. Ploss, H. Roosen-Runge, H. Schipperges, H. Buntz, *Alchimia*, a.a.O. S. 52 ff.

⁵¹ *The Story of Alchemy and Early Chemistry*, New York 1960 (Nachdr. von *The Story of Early Chemistry*, ebd. 1924), S. 188.

⁵² *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzīs Buch Geheimnis der Geheimnisse*, in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, Bd. 4, Berlin 1935, S. 153-239, bes. S. 154 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 74, Frankfurt 2002, S. 261-347, bes. S. 262).

⁵³ *La chimie au moyen âge*, Bd. 3, Paris 1893 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 64, Frankfurt 2002), S. 23; J. Ruska, *Die bisherigen Versuche, das Dschābir-Problem zu lösen*, in: Forschungs-Institut für Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin. Dritter Jahresbericht, Berlin 1930, S. 14 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 70, Frankfurt 2002, S. 89-102, bes. S. 94); F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 175.

⁵⁴ *Pseudo-Geber*, in: *Das Buch der großen Chemiker*, ed. Günther Bugge, Bd. 1, Berlin 1929, S. 32-41 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 70, Frankfurt 2002, S. 72-81). Ruska stützt sich hier auf die deutsche Übersetzung der Geber-Traktate von Ernst Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber*, Berlin 1922.

⁵⁵ *Pseudo-Geber*, a.a.O. S. 66 (Nachdr., a.a.O. S. 78).

die in den Schriften niedergelegt sind. Daß der Verfasser in allem Wesentlichen von der arabischen Alchemie abhängig ist, liegt auf der Hand. Daß sein Werk die Übersetzung eines Werkes des alten Dschābir ibn Ḥajjān sein könnte, halte ich für völlig ausgeschlossen. Worin der Verfasser über die Araber bereits fortgeschritten ist, kann heute bei der noch ganz ungenügenden Erschließung der arabischen Alchemie nicht mit Sicherheit festgestellt werden.» Zum Verfasser sagt Ruska⁵⁶: «Daß der Verfasser der Geber-Schriften ein genauer Kenner der arabischen Alchemie war, sieht man auf Schritt und Tritt. Bestimmte Sätze und Wendungen, ja ganze Kapitel, mögen auch noch in arabischen alchemistischen Schriften nachzuweisen sein [hier verweist er auf das arabische Sprichwort «die Eile ist vom Teufel», das in *De investigatione perfectionis* vorkommt]. Ich glaube aber nicht, daß der «Pseudo-Geber» arabische Originale vor sich gehabt und aus ihnen übersetzt hätte ...»

«Alle Bemühungen, das Dunkel, das über der Persönlichkeit des Verfassers der Geber-Schriften liegt, zu lichten, sind bis jetzt vergeblich gewesen. Seine lateinische Schulung weist darauf hin, daß er ein mit naturwissenschaftlichen Dingen vertrauter Kleriker war.»

Ruska wurde während seiner intensiven Beschäftigung mit der Chemie-Alchemie von Abū Bakr ar-Rāzī in der vierten Dekade des 20. Jahrhunderts zu einer Erklärung der Autorschaft der *Summa perfectionis magisterii* geführt, die er damit als grundsätzlich erledigt ansah.⁵⁷ Das entscheidende Moment war eine Angabe der in der Riccardiana-Bibliothek in Florenz erhaltenen Handschrift der lateinischen Version von ar-Rāzī «Geheimnis der Geheimnisse».⁵⁸ Ruska fand darin den Hinweis des Verfassers, er wolle ein weiteres Buch mit dem Titel *Summa* über alle Fragen der Alchemie schreiben.⁵⁹ Nun ist es keineswegs unbedenklich, diese *Summa* mit der *Summa perfectionis magisterii* gleichzusetzen, denn unter der Voraussetzung, daß die Bearbeitung von einem arabisch schreibenden

Verfasser stammte, könnte der lateinische Übersetzer eins der drei arabischen Wörter *ḡāmiʿ*, *ḥawī* oder *maḡmūʿ* mit dem Wort *summa* wiedergegeben haben. Ruska stellte ferner fest, daß ar-Rāzī's Buch in diesem Kodex Zeichen einer Bearbeitung trage. Er fragte sich, ob man es dabei mit einer etwa in Spanien erfolgten arabischen Bearbeitung des *Kitāb Sirr al-asrār* oder mit einer spätlateinischen Bearbeitung zu tun habe. «Die gelegentliche Anwendung der arabischen Formeln cum Deo, nutu Dei, Deo volente usw. genügt jedenfalls nicht mehr für die Annahme einer Übersetzung nach einer arabischen Vorlage. Die durchweg bessere Form des lateinischen Satzbaus und der ganze Aufbau der Kapitel scheint mir auf eine lateinische Originalleistung hinzuweisen. Ganz besonders aber zeugen die ... Hinweise auf spätere Abschnitte in dem großen Gesamtplan des Werks, die nicht im *k. sirr al-asrār* enthalten sind, für eine von arabischen Quellen zwar abhängige, in der Form und Darstellung aber selbständige Leistung eines christlichen Alchemisten.»⁶⁰

Ich kann es schwer nachvollziehen, daß Ruska, der sich um die Geschichte der arabischen Chemie-Alchemie so sehr verdient gemacht hat, zu einer Erklärung gelangen konnte, bei der er in einer aus dem 13. Jahrhundert stammenden Handschrift⁶¹ der lateinischen Version des *Sirr al-asrār* von ar-Rāzī erscheinende «Hinweise auf spätere Abschnitte» zur Leistung eines lateinischen Alchemisten erklärt, die dieser in Abhängigkeit von arabischen Quellen zustande gebracht haben soll. Ruska äußert sich nicht dazu, ob dieser lateinisch schreibende (christliche) Alchemist auch der Übersetzer des Grundwerkes gewesen sein soll, oder ob er das von einem anderen übersetzte Buch lediglich auf Grund eigener Kenntnis arabischer Quellen «durchgearbeitet»⁶² habe. Äußerst bemerkenswert ist jedoch, daß Ruska unter den arabischen Quellen des Buches das 38. Kapitel der «Siebzig Bücher» (*al-Kutub as-sabʿūn*) von Ḡābir festgestellt hat, das den Titel «Buch des Spiels» (*Kitāb al-Laʿba*⁶³), lateinisch *Liber ludorum*, trägt.⁶⁴ Dabei ist für uns entscheidend, daß, nach der Qualität der Exzerpte

⁵⁶ *Pseudo-Geber*, a.a.O. S. 40-41 (Nachdr., a.a.O. S. 80-81).

⁵⁷ *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse ... in deutscher Übersetzung*, a.a.O. S. 33 (Nachdr., a.a.O. S. 47).

⁵⁸ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 178 ff. (Nachdr., a.a.O. S. 286 ff.).

⁵⁹ Ebd. S. 238 (Nachdr., a.a.O. S. 346).

⁶⁰ Ebd. S. 205-206 (Nachdr., a.a.O. S. 313 f.).

⁶¹ Ebd. S. 178 (Nachdr., a.a.O. S. 286).

⁶² Ebd. S. 212 (Nachdr., a.a.O. S. 320).

⁶³ F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 242.

zu urteilen, diese direkt auf das arabische Original zurückgehen und nicht von der stark beeinträchtigten lateinischen Übersetzung *Liber de septuaginta* übernommen sind⁶⁵, die in Europa möglicherweise seit dem 12. Jahrhundert zirkulierte. Es kommt hinzu, daß zu den Zusätzen auch die Tafel mit den chemischen Instrumenten (s.u.S. 110) gehört, deren arabische Namen der Übersetzer öfter mangels lateinischer Entsprechungen hat übernehmen müssen.

Die Entstehung dieser lateinischen Redaktion von Rāzīs *Sirr al-asrār* erklärt Ruska⁶⁶ bei anderer Gelegenheit wesentlich anders, aber durchaus hilfreich: «Der von mir erbrachte Nachweis, daß zu Palermo in einer alten Handschrift eine vollständige lateinische Übersetzung dieses Werks [*Sirr al-asrār*] vorhanden ist, läßt den Schluß zu, daß es in Sizilien erstmals übersetzt wurde. Es ist aber auch nach Spanien gekommen und hat zahlreiche Bearbeitungen erfahren, in denen die Beschreibungen der Stoffe und Geräte mehr und mehr erweitert wurden. Ein hervorragendes Beispiel solcher aus al Rāzī entwickelten Schriften ist das hier herausgegebene Werk *De Aluminibus et Salibus*, das einen spanischen Alchemisten des 11./12. Jahrhunderts zum Verfasser hat und am Anfang des 13. Jahrhunderts bereits in lateinischer Übersetzung vorlag.»

Nicht nur⁶⁷ aus dieser Äußerung wird deutlich, daß Ruska eine Tätigkeit spanisch-arabischer Alchemisten im 5./11.-6./12. Jahrhundert voraussetzt und damit dem Historiker, der sich um die Klärung des Ursprungs der Geber-Schriften und auch weiterer lateinischer alchemistischer Texte des 13. und 14. Jahrhunderts bemüht, eine Richtung zu ihrer Lösung aufzeigt.

⁶⁴ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzīs Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 212 ff. (Nachdr., a.a.O. S. 320 ff)

⁶⁵ vgl. ebd. S. 215 (Nachdr., a.a.O. S. 323).

⁶⁶ *Das Buch der Alaune und Salze. Ein Grundwerk der spätlateinischen Alchemie*, herausgegeben, übersetzt und erläutert, Berlin 1935, S. 12 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, Frankfurt 2002, S. 227-351, bes. S. 236).

⁶⁷ s. noch J. Ruska, *Über die Quellen des Liber Claritatis*, in: *Archeion* (Rom) 16/1934/145-167, bes. S. 166 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 71, S. 431-453, bes. S. 452), wo er sagt: «Ich habe in einem einstweilen noch ungedruckten Buch den Nachweis geführt, daß diese Schrift nicht von Rāzīs stammt, sondern im 11./12. Jahrhundert von einem spanischen Mauren verfaßt sein muß.»

Ohne bei der Diskussion dieser Frage länger verweilen zu wollen, möchte ich sagen, daß ich nicht nur das *Secretum Bubacaris* (*Sirr al-asrār* von ar-Rāzī), sondern auch die lateinischen Geber-Schriften als Übersetzung von Bearbeitungen betrachte, die ihrerseits noch in der arabisch-islamischen Welt (etwa in Spanien oder Nordafrika) unter Berücksichtigung der jüngsten Entwicklungen entstanden sind. Diese Art Bearbeitung unter Beibehaltung des ursprünglichen Verfassernamens kennen wir aus fast allen Gebieten der arabisch-islamischen Wissenschaften. Wenn jene Schriften beispielsweise die Kenntnis von Salpeter verraten, so ist es darauf zurückzuführen, daß, abgesehen von früheren Kenntnissen, Salpeter im 12. Jahrhundert besonders stark verbreitet war. Es sei auch darauf hingewiesen, daß die *Summa perfectionis* des Geber lange Passagen aus dem *Kitāb as-Sabʿīn* von Ġābir enthält, die sich als unabhängig von dessen lateinischer Übersetzung *Liber de septuaginta* erweisen.

Von Ruskas Arbeiten ausgehend hat W. R. Newman seit 1985 mehrfach die Frage der Identität der lateinischen Geberschriften behandelt.⁶⁸ Zu ihrer Klärung zog er die Schrift *Theorica et practica* eines fast unbekannten Paulus de Tarento heran, der wohl ein Franziskaner am Kloster Assisi war. Er fand heraus, daß die *Theorica et practica* einige Passagen, teils wörtlich, aus der Bearbeitung des *Secretum* von ar-Rāzī nach der Riccardiana-Handschrift in Florenz (die bei ihm *De investigatione perfectionis* heißt) enthält. Im Hinblick auf die Feststellung von Ruska, daß der Autor der Bearbeitung des *Secretum* ankündigt, selbst eine *Summa* verfassen zu wollen, kommt Newman zu dem Schluß, daß Paulus de Tarento der Verfasser der *Summa perfectionis magisterii* sei.⁶⁹ Newman versucht, seine These mit vielen Hilfsmitteln und Argumenten zu stützen. Immerhin äußert er sich, an einer Stelle soweit ich sehe, auch dahingehend, daß eine solche These naturgemäß keine absolute Si-

⁶⁸ *New Light on the Identity of «Geber»*, in: Sudhoffs Archiv 69/1985/76-90; ders., *The Genesis of the Summa Perfectionis*, in: *Archives internationales d'histoire des sciences* (Paris) 35/1985/240-302; ders., *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation and Study*, Leiden 1991; ders., *L'influence de la Summa perfectionis du Pseudo-Geber*, in: J.-C. Margolin, S. Matton (Eds.), *Alchimie et philosophie à la Renaissance*, Paris 1993, S. 65-77.

⁶⁹ W. R. Newman, *The Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 64 ff.

cherheit beanspruchen könne.⁷⁰ Auch wenn wir uns mit seiner Schlußfolgerung nicht einverstanden erklären können, so müssen wir doch mit Dankbarkeit anerkennen, daß er uns zu einem reichen alchemistischen Material in lateinischer Sprache Zugang verschafft hat. Außerdem hat er als erster gezeigt, daß der Autor der *Summa perfectionis* weitgehend auf den «Siebzig Büchern» des Ġābir aufbaut,⁷¹ und er hat nachgewiesen, daß das *Kitāb al-Uṣūl* von Ġābir unter dem Namen *Liber radicum Rasis de alkimia* in lateinischer Übersetzung erhalten ist.⁷²

In seinem Hauptwerk sowie in mehreren Aufsätzen behandelt Newman die Frage der Nachwirkung der *Summa perfectionis*. Da das Buch seiner Meinung nach zwischen dem letzten Viertel des 13. Jahrhunderts und den Anfängen des 14. Jahrhunderts⁷³ von Paulus de Tarento verfaßt wurde, kommt er dazu, die alchemistischen Werke des 13. Jahrhunderts, welche die *Summa* als Quelle benutzt haben, zu Pseudoschriften zu erklären. Dazu gehören die *Semita recta* von Albertus Magnus⁷⁴, die *Tres epistolae* von Roger Bacon⁷⁵ oder auch das *Rosarium* von Arnaldus Villanovanus⁷⁶.

Um den Rahmen dieser Einleitung nicht zu weit zu spannen, begnüge ich mich damit, die Frage der Verbreitung der echten und unechten Schriften von Rhazes (Abū Bakr ar-Rāzī)⁷⁷, Avicenna (Ibn Sīnā)⁷⁸, Senior Zādith (Ibn Umail)⁷⁹ und der Schriften, die unter dem Namen von Raimundus Lullus⁸⁰ (ca. 1232 - ca. 1316), dem zahlreiche Texte arabi-

scher Provenienz oder spätere Fälschungen unterschoben wurden und schon im 13. Jahrhundert in Umlauf kamen, hier nur zu erwähnen.

Das lateinische alchemistische Schrifttum gibt uns ein lehrreiches Beispiel für den Gesamtprozeß der Rezeptions- und Assimilationsperiode der arabisch-islamischen Wissenschaften. Einzelfragen wie das Geber-Problem lassen sich meines Erachtens leichter lösen, wenn sie in diesem großen Rahmen der Periode der Übernahmen behandelt werden, die mit gewissen Abweichungen vom 10. bis zum 15., auf einigen Gebieten auch bis zum 16. Jahrhundert angedauert hat.

Diese Einleitung sei mit einer Richtigstellung zur Quellenlage der lateinischen Alchemie von Julius Ruska⁸¹ beendet, die er vor 67 Jahren geäußert hat und die meiner Meinung nach auch heute noch volle Berechtigung hat: «Es kann nicht nachdrücklich genug gesagt werden, daß die Alchemie des lateinischen Westens den Griechen so gut wie nichts, den Arabern so gut wie alles verdankt. Jahrzehntlang hat man auf die Bruchstücke der griechischen Alchemisten gestarrt, als ob aus ihnen der Inhalt und das Wesen der lateinischen Alchemie erklärt werden könne – und hat dabei die nächstliegende Aufgabe versäumt, das abendländische Schrifttum erst einmal auf seine direkten und unmittelbaren Quellen zurückzuverfolgen. Nicht die griechischen Alchemisten, sondern die Übersetzungen arabischer Originalwerke bilden den Grundstock der lateinischen Alchemie, und immer wieder sind es Übersetzungen und Bearbeitungen arabischer Autoren, die den Gang der abendländischen Entwicklung bestimmen.»

⁷⁰ W. R. Newman, *The Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 102.

⁷¹ Nach meiner Meinung jedoch nicht auf der lateinischen Übersetzung.

⁷² W. Newman, *An unknown Latin translation of Ġābir*, in: *Archives internationales d'histoire des sciences* 35/1985/301-302.

⁷³ *The Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 208.

⁷⁴ W. Newman, *The Genesis of the Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 246-259; ders., *The Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 193-194.

⁷⁵ W. Newman, *The Alchemy of Roger Bacon and the Tres Epistolae Attributed to him*, in: *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Âge. Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan*, Paris 1994, S. 461-479.

⁷⁶ *The Summa Perfectionis*, a.a.O. S. 193-208.

⁷⁷ J. Ruska, *Pseudepigraphie Rasis-Schriften*, in: *Osiris* (Bruges) 7/1939/31-94 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, Frankfurt 2002, S. 353-416).

⁷⁸ J. Ruska, *Die Alchemie des Avicenna*, in: *Isis* (Bruges) 21/1934/14-51 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 60,

Frankfurt 2001, S. 244-281); ders., *Avicennas Verhältnis zur Alchemie*, in: *Fortschritte der Medizin* (Berlin) 52/1934/836-837 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 60, S. 242-243); G. C. Anawati, *Avicenne et l'alchimie*, in: *Convegno Internazionale 9-15 Aprile 1969. Tema: Oriente e Occidente nel medioevo: Filosofia e scienze*, Roma 1971, S. 285-346; F. Sezgin, a.a.O. Bd. 4, S. 8-9.

⁷⁹ Studien über Ibn Umail und seine Nachwirkung sind zusammengestellt in *Natural Sciences in Islam* Bd. 75, Frankfurt 2002.

⁸⁰ *Alchimia. Ideologie und Technologie*, a.a.O. S. 72; M. Pereira, *The Alchemical Corpus attributed to Raymond Lull*, London: The Warburg Institute 1989.

⁸¹ *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch*, a.a.O. S. 153 (Nachdr., a.a.O. S. 261).

Chemische Laborgeräte

Die wissenschaftshistorische Tatsache, daß die chemische Kunst, die vor dem Auftreten des Islam in mediterranen und benachbarten Kulturen gepflegt wurde, nicht nur auf theoretische Kenntnisse beschränkt war, sondern auch Geräte zum praktischen Gebrauch kannte, steht für mich außer Zweifel. Unklarheit herrscht allerdings darüber, ab wann Angehörige des neuen Kulturkreises, Muslime und Nicht-Muslime, angefangen haben, mit jenen Geräten zu arbeiten. Nach Meinung des Schreibers dieser Zeilen, die von der der meisten Fachleute abweicht, ist auch der Beginn der Arbeit mit Laborgeräten auf dem Gebiet der Chemie-Alchemie bereits im ersten Jahrhundert des Islam (7. Jahrhundert n. Chr.) zu finden.

Von solchen Geräten und Apparaturen, die im neuen Kulturkreis des Islam zunächst als Imitation derjenigen der Vorgängerkulturen entstanden, dann auch weiter entwickelt oder neu erfunden wurden, ist leider so gut wie nichts erhalten. Die bisher bekannt gewordenen Funde sind – abgesehen von kleineren Accessoires wie Spateln und Zangen (s.u.V, 141 ff.) – nur Fragmente größerer Apparaturen. Doch läßt eine Untersuchung mit dem Ziel, das in den Museen der Welt erhaltene betreffende Material zu erfassen, noch auf sich warten.

Zu den uns bekannten erhaltenen Gerätschaften zählen Treibhämmer (*māšiq*), Blechscheren (*miq-ṭaʿ*), Zangen oder Pinzetten (*māsik*), Mörser (*hā-wūn*), Gießlöffel (*miḡrafa*), Gußformen (*rāṭ* oder *misbaka*), Flaschen (*qārūra*, pl. *qawārīr*), Phiolen (*qinnīna*, pl. *qanānī*), Krüge (*kūz*, pl. *kizān*), Destillierhelme (*inbīq*, *anbīq*, pl. *anābīq*), «Kürbisse», d.h. Kolben (*qarʿa*, pl. *qaraʿ*, lat. *cucurbita*) und Rezipienten (*qābila*, pl. *qawābil*).

Von den Studien über chemische Geräte im arabisch-islamischen Kulturkreis seien folgende angeführt:

Rubens Duval, *Traité d'alchimie syriaque et arabe. II. Traduction du texte arabe*, in: M. Berthelot, *La chimie au moyen âge*, Bd. 2, Paris 1893 (Nachdr. Osnabrück 1967), S. 141-165.

H.E. Stapleton, R.F. Azo, *Alchemical equipment in the eleventh century, A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 1/1905/47-71. Hier sind die entsprechenden Teile aus *ʿAin aṣ-ṣanʿa wa-ʿAun aṣ-ṣanaʿa* von Abu l-Ḥakīm Muḥammad b. ʿAbdalmalik al-Ḥwārizmī al-Kāṭi¹ herausgegeben und ins Englische übersetzt.

Eilhard Wiedemann, *Über chemische Apparate bei den Arabern*, in: *Beiträge aus der Geschichte der Chemie*, dem Gedächtnis von Georg W. A. Kahlbaum, hrsg. von Paul Diergart, Leipzig und Wien 1909, S. 234-252 (Nachdr. in: Wiedemann, *Gesammelte Schriften*, Bd. 1, S. 291-309); Deutsche Übersetzung der betreffenden Kapitel aus *Kitāb al-Asrār* von Abū Bakr ar-Rāzī, *Mafātīḥ al-ʿulūm* von Abū ʿAbdallāh al-Ḥwārizmī, der Liste aus *Kitāb al-Muḥtār fī kaṣf al-asrār* von ʿAbdarrahmān b. ʿUmar al-Ġaubarī und der Ausführungen von Abū ʿAbdallāh Šamsaddīn ad-Dimašqī.

H.E. Stapleton, R.F. Azo, M. Hidāyat Ḥusain, *Chemistry in ʿIrāq and Persia in the tenth century A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 8/1928/318-417.

J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* (Berlin) 4/1935/153-239, bes. S. 230-237.

J. Ruska, *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung*, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* (Berlin) 6/1937/1-246, bes. S. 54-63, 92-99.

Ahmad Y. al-Hassan, Donald R. Hill, *Islamic technology. An illustrated history*, Cambridge etc. 1986, S. 193 ff.

Die erhaltenen arabischen Handschriften zur Chemie und Alchemie enthalten leider nur selten Abbildungen von Geräten. Die ältesten bekannten Zeichnungen begegnen uns im *Kitāb Kīmīyāʿ al-ʿitr wa-t-taṣʿidāt* von Yaʿqūb b. Iṣḥāq al-Kindī (gest. kurz nach 256/870), in einer aus dem Jahre 405/1014 stammenden Handschrift.² Gelegentlich finden sich auch Abbildungen in medizinischen, kosmographischen oder kriegstechnischen Büchern.

¹ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, Leiden 1971, S. 291-292.

² s. ebd., Bd. 3, Leiden 1970, S. 246; übers. von Karl Garbers, Leipzig 1948, S. 93-95, arab. Text S. 49-51.

Wesentlich günstiger verhält es sich bei der Beschreibung und Einordnung von Geräten. So beschreibt beispielsweise der Arzt und Chemiker Abū Bakr ar-Rāzī³ (gest. 313/925) in seinem *Sirr al-asrār* 25 Geräte⁴, eingeteilt nach den zwei Funktionen «Schmelzen von Metallen» und «Behandlung von Nichtmetallen». Es ist eine günstige chemiehistorische Fügung, daß eine lateinische Handschrift, die durch ihren Titel *Secretum Bubacar* die Autorschaft von Abū Bakr ar-Rāzī ausdrückt,⁵ Abbildungen von 42 Geräten enthält. Die Abweichungen, Fehler und Zusätze, die sich in der lateinischen Version im Vergleich zum arabischen Text feststellen lassen, führten Julius Ruska zu der Vermutung, daß wir es, trotz vieler Übereinstimmungen, mit einer möglicherweise in Spanien entstandenen Bearbeitung zu tun haben. Wie dem auch sei, die Beschreibungen und Namen der Geräte, die wir aus dem arabischen Original kennen, lassen uns die Überzeugung gewinnen, daß die Abbildungen der lateinischen Riccardiana-Handschrift (Florenz) mit dem Original ar-Rāzī's in Verbindung stehen. Eine weitere, weniger umfangreiche Darstellung chemischer Geräte aus dem Buch von ar-Rāzī enthält eine Handschrift der lateinischen Version in Bologna (Universitäts-Bibliothek 184, fol. 234), auf die im Jahre 1925 Giovanni Carbonelli⁶ aufmerksam gemacht hat. Eine wichtige Zusammenstellung von Abbildungen chemischer Öfen, wie sie uns gelegentlich in arabischen Quellen oder in der lateinischen Tradition der arabischen Chemie-Alchemie, etwa in den

Geber-Schriften, begegnen, ist in einem *Liber florum Geberti* erhalten. Die Schrift wurde im Jahre 1942 von W. Ganzenmüller⁷ veröffentlicht. Von einem Gebert weiß man bisher nichts, vermutlich handelt es sich um eine Verschreibung von Geber. Ganzenmüller hält es für «ein recht ungeschickt gewähltes Pseudonym».⁸ Von arabischen Autoren erwähnt Gebert ar-Rāzī (Albuchasir) und Ibn Sīnā (Avicenna). «Was den Inhalt der alchemistischen Ausführungen betrifft, so stammen die in der Vorrede angeführten Verfahren letzten Endes aus Rāzī's *Secretum Secretorum* ...»⁹.

Auf eine Besonderheit des *Liber florum* weist Ganzenmüller hin, daß nämlich «die zahlreichen Abbildungen und ihre Bezeichnung nicht mit Worten, Zahlen oder Buchstaben, sondern durch sonderbare Zeichen, die in alchemistischen Schriften sonst nicht vorkommen»¹⁰ gekennzeichnet sind. Dies erinnert uns an die in *al-Ġāmi' bain al-ʿilm wa-l-ʿamal* von Abu l-ʿIzz Ismāʿil b. ar-Razzāz al-Ġazarī (um 600/1200) zur Kennzeichnung der Teile der dargestellten Geräte verwendeten Zeichen, was uns zu Spuren einer möglichen arabischen Vorlage führen würde. Ganzenmüller erkennt ohnedies bei vielen der Abbildungen «ganz deutlich maurischen Stilcharakter».¹¹ Wir finden es daher gerechtfertigt, im Rahmen der uns bekannten Apparate und Geräte der arabisch-islamischen Chemie-Alchemie auch eine Auswahl der im *Liber florum Geberti* gezeichneten Öfen der Öffentlichkeit im Modell vorzustellen.



³ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, S. 274ff., Bd. 4, S. 275ff.

⁴ s. J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a. a. O. S. 92-99 (Nachdr. a. a. O., S. 106-113).

⁵ s. J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch*, a. a. O. S. 83 (Nachdr. a. a. O., S. 1343).

⁶ *Sulle fonti storiche della chimica e dell'alchimia in Italia*, Rom 1925, S. 110.

⁷ *Liber florum Geberti. Alchemistische Öfen und Geräte in einer Handschrift des 15. Jahrhunderts*, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik* (Berlin) 8/1942/273-304 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 63).

⁸ Ebd. S. 288.

⁹ Ebd. S. 291.

¹⁰ Ebd. S. 294.

¹¹ Ebd. S. 295.

Eine von az-Zahrāwī beschriebene

Vorrichtung

zur Destillation von Rosenwasser.

Der andalusische Mediziner Abu l-Qāsim Ḥalaf b. ‘Abbās az-Zahrāwī¹ (spätes 4./10. Jh.) behandelt im dritten Abschnitt des 28. Kapitels seines *Kitāb at-Taṣrīf li-man ‘ağiza ‘an at-taṣnīf*² recht ausführlich die Destillation des Rosenwassers. Er sagt, das Verfahren zur Gewinnung von Rosenwasser sei vielen Menschen bekannt. Er erwähne es hier aus zwei Gründen. Erstens, weil es zum Themenkreis des betreffenden Abschnitts passe (über Medikamente, die aus tierischen Substanzen gewonnen werden), und zweitens, um es denjenigen beizubringen, die sonst keinen Lehrer finden. Er kenne vier Verfahren: 1. mit Wasser und Holzfeuer, 2. mit Wasser und Kohlefeuer, 3. mit Holzfeuer ohne Wasser, 4. mit Kohlefeuer ohne Wasser. Das erste sei das verbreitetste. Nachdem er auf Qualitätsunterschiede von Produkten der vier Verfahren hingewiesen hat, beschreibt er zunächst eine im Irak verwendete Vorrichtung zur Gewinnung von Rosenwasser für die Herrscher und anschließend das in Andalusien übliche Verfahren. Dabei übergeht er einige Einzelheiten, deren Kenntnis er beim Leser offenbar voraussetzt. Wir erfahren beispielsweise nicht, wie die Rezipienten befestigt oder aufgehängt wurden.

Im Falle des irakischen Verfahrens stelle man in einen weiten Raum ein großes Gefäß (*ṣihrīḡ*), dessen Boden und Wände wasserundurchlässig aus Blei gebaut seien. Das Gefäß versehe man mit einem festen Deckel. Man schneide so viele Löcher, fünfzig, hundert oder zweihundert darein, wie es die Anzahl und Größe der vorgesehenen Kolben (*buṭūn*) erfordere. Dann besorge man einen großen Kessel aus Kupfer in Form eines Badekessels. Man befestige ihn [als Wasserreservoir] hinter der Wand, oberhalb des auf dem Ofen befindlichen Gefäßes. Man Sorge dafür, daß der Rauch des Ofens nach außen geleitet wird, um zu verhindern, daß das Rosenwasser darunter leidet. Dann leite



Unser Modell:
Kupfer und Holz, kaschiert.
6 Alembiks aus Glas.
Gesamthöhe 1,2 m.
(Inventar-Nr. K 1.63)

man Wasser [aus dem Kessel] in das Gefäß auf dem Ofen ... Man setze die Kolben auf die Löcher und dichte die Zwischenräume gut mit Leinestreifen ab. Wenn die Kolben nicht aus Glas sind, können sie aus glasiertem Ton sein. Das gilt auch für die Rezipienten, in die das destillierte Rosenwasser tropft.

Anschließend spricht az-Zahrāwī kurz von dem in Andalusien üblichen Verfahren, das sich eigentlich kaum von dem irakischen unterscheidet. Diese Beschreibung az-Zahrāwī's, die zumindest in der mir vorliegenden Handschrift nicht vollständig zu sein scheint, erreichte das Abendland spätestens in einer separaten lateinischen Übersetzung des 28. Kapitels. Diese Übersetzung mit dem Titel *Liber servitoris de præparatione medicina-*

¹ F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, Leiden 1970, S. 323-325.

² Faksimile-Ausgabe Frankfurt, Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1986, 2 Bde., bes. Bd. 2, S. 399-400.

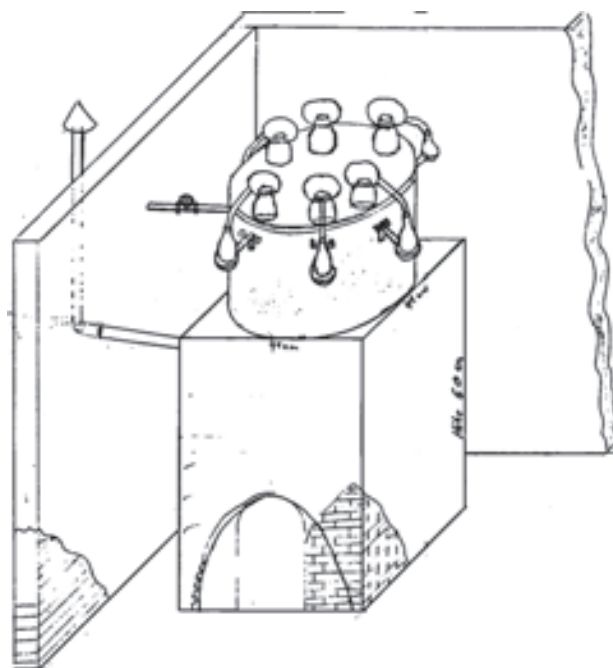
rum simplicium scheint über eine hebräische Zwischenübersetzung entstanden zu sein.³ Es ist ungewiß, ob az-Zahrāwī auch die Beschreibung der Destilliergeräte, analog zu den chirurgischen Instrumenten, mit Abbildungen versehen hat. Die Bewandnis des in der lateinischen Übersetzung vorkommenden Wortes *Berchile* hat die Fachwelt mehrfach beschäftigt.⁴ Man war nicht selten geneigt, es als Namen der Vorrichtung selbst zu verstehen. Das Wort kommt im arabischen Original im Sinne von «Kessel aus Kupfer» (*qidr min nuḥās*) vor. Es begegnet uns im *Kitāb al-Asrār* von Abū Bakr ar-Rāzī als ein Kessel mit Füßen (*qidr ... 'alā hai'at al-mirḡal*).

Az-Zahrāwī's Darstellung des Destillationsapparates scheint durch seine Beschreibung oder durch eine mögliche Abbildung die Fachwelt in Europa stark beeinflusst zu haben. Im Jahre 1787 bezeichnete der schwedische Naturwissenschaftler Torbern Bergman⁵ diese Beschreibung als «eine der ersten und besten».

Zu den Neuerungen, die in der Geschichtsschreibung der Chemie mit az-Zahrāwī's Beschreibung in Verbindung gebracht werden, gehört die Verwendung von Destilliergefäßen aus glasiertem Ton neben solchen aus Glas.⁶ Es ist auch möglich, daß die von europäischen Chemikern des 16. Jahrhunderts «Mohrenkopf» genannte Form des Kol-

bens mit erweitertem Kopf⁷ mit az-Zahrāwī's Beschreibung in Verbindung steht. Die Form der auf die Löcher im Deckel des Destillierkessels gesetzten Kolben, wie az-Zahrāwī sie beschreibt, erhält nämlich im Laufe der Zeit ein hybrides Ausmaß.⁸ Daß az-Zahrāwī im gleichen Zusammenhang auch von der Destillation des Weingeistes (Alkohol) spricht, hat die Aufmerksamkeit einiger Chemiehistoriker auf sich gezogen.⁹

Unser Modell wurde nach der Beschreibung des arabischen Textes gebaut, ausgenommen die Art und Weise der Befestigung der Rezipienten. Auch die mit sechs Stück gering gehaltene Zahl der Alembiks ist willkürlich. Nach Angabe von az-Zahrāwī können es bis zu 250 sein.



Vorzeichnung für unser Modell.

³ M. Steinschneider, *Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher*, Berlin 1893 (Nachdr. Graz 1956), S. 740; F. Sezgin, Einleitung zur Faksimile-Ausgabe des *Kitāb at-Taṣrīf*, a. a. O. S. 5-6.

⁴ M. Berthelot, *La chimie au moyen âge*, Paris 1893 (Nachdr. Osnabrück 1967), Bd. 1, S. 139-141; H. Schelenz, *Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte*, Miltitz 1911 (Nachdr. Hildesheim 1964), S. 34-35; E. O. von Lippmann, *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, Berlin 1923, S. 78, Anm. 2; M. Speter, *Zur Geschichte der Wasserbad-Destillation: Das «Berchile» Al-bukasims*, in: *Pharmaceutica Acta Helvetica* (Amsterdam) 5/1930/116-120 (Nachdr. *Natural Sciences in Islam*, Bd. 62, S. 294-298); J. Ruska, *Über die von Abulqāsim az-Zuhrāwī (lies Zahrāwī) beschriebene Apparatur zur Destillation des Rosenwassers*, in: *Chemische Apparatur* (Berlin) 24/1937/313-315 (Nachdr. *Natural Sciences in Islam*, Bd. 62, S. 299-301).

⁵ *Historiæ chemiæ medium seu obscurum ævum*, Leipzig 1787, S. 7; s. E. Gildemeister, Fr. Hoffmann, *Die ätherischen Öle*, 2. Aufl., Miltitz 1910, Bd. 1, S. 27-28.

⁶ E. Gildemeister, Fr. Hoffmann, *Die ätherischen Öle*, a. a. O. Bd. 1, S. 218.

⁷ s. Ebd. S. 220; R. J. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, a. a. O. S. 83, 116, 140, 217.

⁸ s. z. B. H. Brunschwig, *Das buch der waren kunst*, a. a. O. fol. 41b, 51a, 134a, 142a, 217a.

⁹ H. Schelenz, *Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte*, a. a. O. S. 34; E. Gildemeister, Fr. Hoffmann, *Die ätherischen Öle*, a. a. O. Bd. 1, S. 220; E. O. von Lippmann, *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, a. a. O. S. 190; R. J. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, a. a. O. S. 41.

Destilliergerät

von al-Mizza

zur Gewinnung von Rosenwasser.

Unser Modell (a):
Messing, Acryl und Glas.
Höhe: 135 cm, Ø: 50 cm.
(Inventar-Nr. K 1.01-2)

Eine große Vorrichtung zur Gewinnung von Rosenwasser beschreibt der Kosmograph Abū ‘Abdallāh Šamsaddīn Muḥammad b. Ibrāhīm b. Abī Ṭālib al-Anṣārī Šaiḥ ar-Rabwa (gest. 727/1327), der bei den Arabisten als ad-Dimašqī bekannt ist.¹ Im Rahmen der Topographie von al-Mizza, einem Dorf bei Damaskus,² beschreibt er diese Apparatur, die sich anscheinend in ihrer Umgebung einiger Bekanntheit erfreute. Den betreffenden Text³ machte Eilhard Wiedemann in seinem im Jahre 1909 erschienenen Aufsatz *Über chemische Apparate bei den Arabern*⁴ der Fachwelt bekannt. Nach der Beschreibung des «Dimašqī» betrug die Gesamthöhe der Vorrichtung 1 ½ Manneslängen. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde in Syrien eine ähnliche Apparatur namens *karaka* verwendet.⁵ Die Geräte von al-Mizza bestanden aus

¹ s. C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Bd. 2, S. 130; Suppl.-Bd. 2, S. 161.

² s. Yāqūt, *Mu‘gam al-buldān*, Bd. 4, Leipzig 1869 (Nachdr. Frankfurt 1994), S. 522.

³ *Nuḥbat ad-dahr fī ‘ağā’ib al-barr wa-l-baḥr*, ed. A.F. Mehren, St. Petersburg 1866 (Nachdr. Frankfurt, Islamic Geography, Bd. 203), S. 194-195; franz. Übers. ders., *Manuel de la cosmographie du moyen âge*, Kopenhagen 1874 (Nachdr. Frankfurt, Islamic Geography, Bd. 204), S. 264.

⁴ in: *Beiträge aus der Geschichte der Chemie*, dem Gedächtnis von Georg W.A. Kahlbaum, hrsg. von Paul Diergart, Leipzig und Wien 1909, S. 234-252, bes. S. 245-249 (Nachdr. in: Wiedemann, *Gesammelte Schriften*, Bd. 1, S. 291-309, bes. S. 302-306); ders., *Zur Chemie bei den Arabern* (= Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften XXIV), in: *Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen)* 43/1911/72-113, bes. S. 107-112 (Nachdr. in: Wiedemann, *Aufsätze*, Bd. 1, S. 689-730, bes. S. 724-729).

⁵ Wiedemann, *Über chemische Apparate*, a.a.O. S. 245 (Nachdr. S. 302); R.J. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, a.a.O. S. 48-52.





Abb. aus «Dimašqī»,
Nuhbat ad-dahr, Ms.
Ayasofya 2945.

mehreren Lagen mit der Öffnung nach außen radial angeordneter Kolben, die mit den zu destillierenden Blättern gefüllt waren und im Rauch hingen, der von einer unterhalb installierten Feuerungsanlage durch einen durchlässigen Schacht in der Mitte der Anlage aufstieg. Die mit den Kolben durch «Helm» und «Schnabel» verbundenen Rezipienten für das Destillat waren an der Außenwand der Vorrichtung befestigt, die insgesamt überdacht war.

Mit diesem großen Destillierapparat scheint die bildliche Darstellung der bienenkorbbartigen *fornax rotunda* des Italieners Pietro Andrea Mattioli⁶ (1565) in Verbindung zu stehen (Abb. rechts).

Das im Jahre 1914 von Franz Maria Feldhaus⁷ geäußerte Urteil, die Araber hätten die Destillation des Rosenöls nicht gekannt, ist damit hinfällig.



Abb. aus Gildemeister/Hoffmann, *Die ätherischen Öle*
(2. Aufl. 1910), Bd. 1, S. 232.

⁶ *Opera quae extant omnia. Supplementum: De ratione destillandi aquas ex omnibus plantis et quomodo genuini odores in ipsis aquis conservari possint.* Basel 1565, S. 55 (nicht gesehen), s. E. Gildemeister und Fr. Hoffmann, a.a.O. Bd. 1, S. 231-232.

⁷ *Die Technik. Ein Lexikon der Vorzeit ...*, a.a.O. S. 194.



Unser Modell (b):
Messing und Glas.
Gesamthöhe 1,13 m.
(Inventar-Nr. K 1.01-1)

In unserem Museum ist das Destilliergerät von al-Mizza durch zwei Nachbaumodelle repräsentiert. Das kleinere, 1987 gebaute (s.o.), vermittelt eine einfachere, der Wirklichkeit weniger entsprechende Darstellung. Rechts unten ist die Feueröffnung; die

Verbrennungsgase entweichen durch den Kamin. In dem Becken im Inneren befindet sich Wasser, das beim Erhitzen verdampft; der Dampf erhitzt die Rosenblätter in den Kolben. Ihr Destillat wird in den Rezipienten an der Außenseite aufgefangen.

Alembik

(lat. *alembic*, arab. *al-anbīq*)

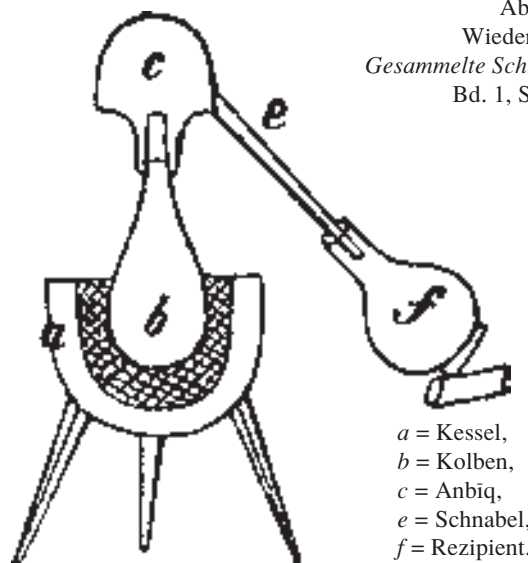
mit Schnabel und Rezipient

Unser Modell:
Ton, Glas, Stativ
und Kupferkessel.
Gesamthöhe: 77cm.
(Inventar-Nr. K 1.64)

Einen entwickelten Alembik beschreibt Abū Bakr ar-Rāzī: «Der Anbīq mit Schnabel und die Vorlage sind geeignet zur Destillation der Wässer. Das Geheimnis dabei ist, daß der Kolben groß und dickwandig sein muß, ohne Sprung am Boden, und daß in seiner Wand keine Blase sein darf, und daß der Anbīq gut passend aufsitzt. Der Kessel, in den der Anbīq gestellt wird, soll die Form eines Kochtopfes haben, und der Kolben muß bis zum höchsten Stand des Mittels, das in ihm ist, in das Wasser (des Kessels) eingetaucht sein. Beim Herd muß ferner ein großer Kessel bereit stehen, in dem sich siedendes Wasser befindet, um damit den Kessel (des Wasserbads) nachzufüllen, wenn es darin abnimmt. Und hüte dich davor, daß den Kolben kaltes Wasser trifft, und sichere den Kolben, daß er sich nicht bewegen kann, und daß sein Boden den Boden des Kessels nicht berührt, so daß er zerbricht.»¹
Hier haben wir die älteste uns bekannte Beschreibung einer Destillationsvorrichtung, bei der der Dampf außerhalb des Helmes im Rezipienten kondensiert. Im Jahre 1909 stellte E. Wiedemann² die Beschreibung ar-Rāzī's in folgender Skizze dar (Abb. rechts):



Abb. aus
Wiedemann,
Gesammelte Schriften,
Bd. 1, S. 294.



¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, ed. M. Taqī Dānišpažūh, Teheran 1964, S. 9; deutsche Übers. J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, Berlin 1937, S. 94.

² *Über chemische Apparate bei den Arabern*, a.a.O. S. 237 (Nachdr. S. 294).



Ein Destillationsgerät, dessen Kolben von Wasserdampf umgeben ist

Der Kosmograph Šamsaddīn ad-Dimašqī (gest. 727/1327) beschreibt unter den «von griechischen und arabischen Chemikern verwendeten Geräten» (*ālāt al-Yūnān wa-ahl al-ḥikma*) einen Destillationsapparat für Rosenwasser mit Namen *az-zuḡāḡ al-ḥikmī*.¹ Aus der Beschreibung geht hervor, daß der Kolben bei dieser Vorrichtung von Wasserdampf umgeben ist, das heißt, das zwischen dem inneren Boden des Kessels und der unteren Spitze des darin hängenden Kolbens ein gewisser Abstand bestehen muß.²

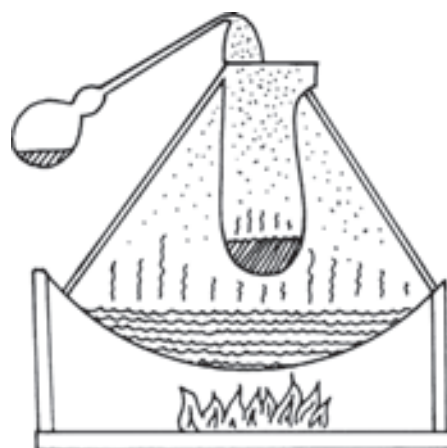


Abb. nach «Dimašqī», *Nuḥbat ad-dahr*.

¹ s. sein *Kitāb Nuḥbat ad-dahr fī 'Aḡā'ib al-barr wa-l-baḥr*, a.a.O. S. 197-198; franz. Übers., a.a.O. S. 266.

² s. E. Wiedemann, *Über chemische Apparate*, a.a.O. S. 248 (Nachdr. in: *Gesammelte Schriften*, a.a.O. Bd. 1, S. 305).



Apparat
zur Destillation von Weingeist

Unser Modell:
Messing und Glas. Höhe: 160 cm.
Kühlungssäule mit zwei Kolben,
aufgelegt auf zwei Öfen.
Zwei Glasbehälter auf
Messingständern am Ende
der Austauschleitung.
(Inventar-Nr. K 1.02)



Abb. aus
Gildemeister/
Hoffmann,
*Die ätherischen
Öle*, 2. Aufl.,
1. Bd., S. 45.

Zu Beginn des 16. Jahrhunderts¹ erscheint in Mitteleuropa ein überdimensionierter Destillierapparat zur Gewinnung von Weingeist. Eine Abbildung davon findet sich im Frontispiz des 1507 erschienenen *Liber de arte Distillandi de Compositis* von Hieronymus Brunschwig (ca. 1450 - ca. 1512). In seiner Größe und dem Konstruktionszweck nach vereint dieser Apparat in sich die Eigenschaften des großen Rosenöldestillators von al-Mizza (s.o.S. 113) und des Weingeistdestillators von Abu l-Qāsim az-Zahrāwī (s.o.S. 111). Zur Beziehung der Vorrichtungen zueinander sagen F. Gildemeister

und Fr. Hoffmann: «Als die vollkommenste Kühlungsweise für die Destillation des Weingeistes (*aqua vitae*) galt die von den Arabern überkommene, deren Abbildung Brunschwig als Titelbild des zweiten Bandes seines im Jahre 1507 erschienenen Destillierbuches gewählt hat und welche auf S. 45 wiedergegeben ist:»² (Abb. oben)

«Die wellenlinig gewundenen, aufwärts steigenden Verbindungsrohre (*serpentinae*) zwischen den beiden Retorten (*curcubitae*) und Vorlagen (*receptacula*) passieren an den Kreuzungen ein mit kaltem Wasser gefülltes Rohr.»³

¹ E. Gildemeister, Fr. Hoffmann, *Die ätherischen Öle*, 2. Aufl., Leipzig 1910, Bd. 1, S. 42-47; R.J. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, Leiden 1948, S. 117-120, 128-129.

² Gildemeister und Hoffmann, a.a.O. S. 220.

³ Ebd. S. 220.

Unser Modell:
Kupfer, verzinnt.
Höhe: 38 cm.
(Inventar-Nr. K 1.66)



Alembik

zur Gewinnung
von ätherischen Ölen und Alkohol

Ein Exemplar des Alembik aus Kupfer und in einer Form, die ursprünglich auf das 6./12. oder 7./13. Jahrhundert zurückgeht, befindet sich heute im Museum des Institutes. Der Apparat stammt aus Anatolien und kommt aus der Sammlung des Pharmakologen Turhan Baytop (İstanbul). Bei diesem Typ liegt der Kühler direkt über dem Topf, der erhitzt wird¹.

¹ Turhan Baytop, *Selçuklular devrinde Anadolu'da eczacılık*, in: 1. Uluslararası Türk-Islâm bilim ve teknoloji tarihi kongresi 14-18 Eylül 1981 (İstanbul), Proceedings Bd. 1, S. 183-192; ders., *Türk eczacılık tarihi*, İstanbul 1985, S. 59-62.



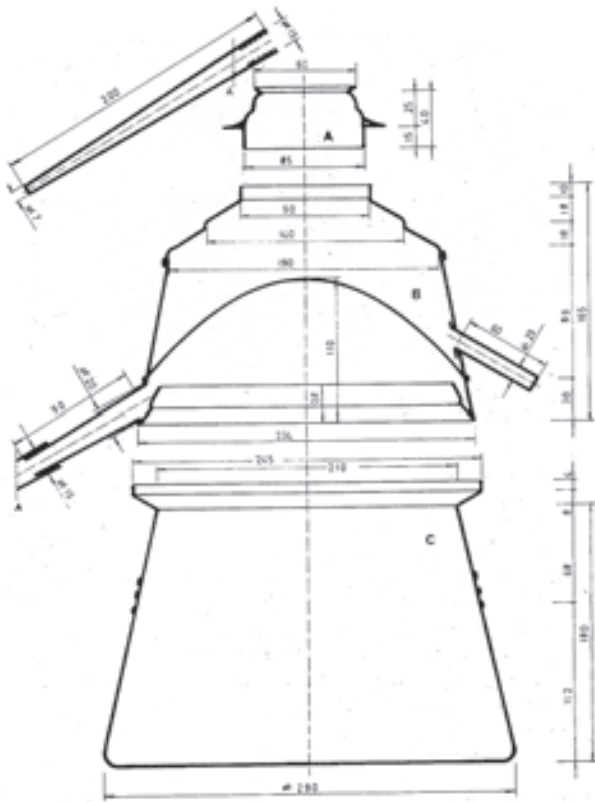
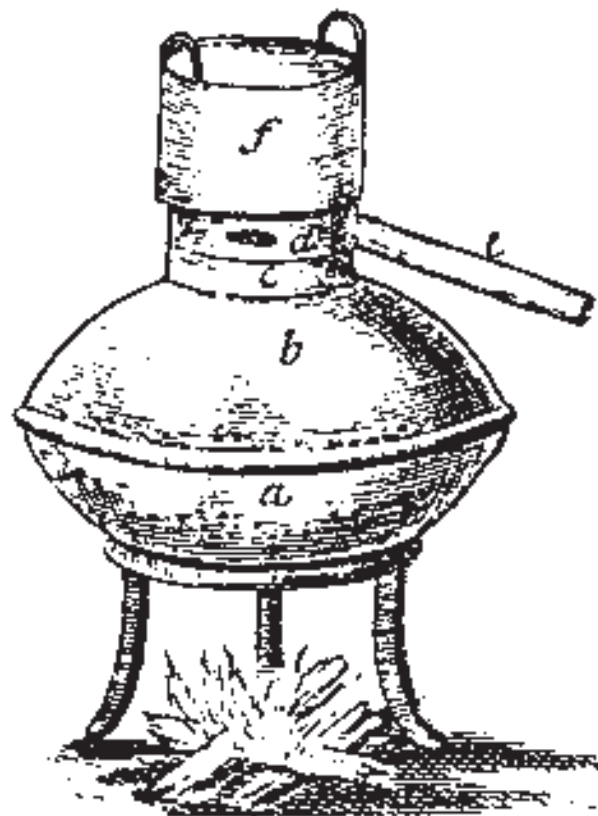


Abb. aus Baytop,
Türk eczacılık tarihi,
a.a.O., S. 62.

A: Deckel.
B: Kühler.
C: Topf.

Abb. aus Pallas, *Reise durch
verschiedene Provinzen des
Russischen Reiches*,
a.a.O., Pl. XXXII.



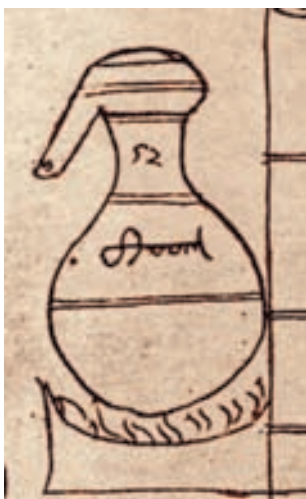
Der Vorbesitzer T. Baytop ist der Meinung, daß dieser Typ Alembik bei zentralasiatischen und anatolischen Türken verbreitet war. Der deutsche Asienforscher Peter Simon Pallas² beobachtete zwischen 1768 und 1774 in Zentralasien die Verwendung eines ähnlichen Apparates zur Gewinnung des Milchbranntweins. Auf einer seiner Bildtafeln³ hat er das Gerät abgebildet.

² *Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches in den Jahren 1768-1774*, 3 Bde., St. Petersburg 1771-1774 (Nachdruck Graz 1967), bes. Bd. 3, S. 404; s. T. Baytop, *Türk eczacılık tarihi*, a.a.O. S. 53-54.

³ Pl. XXXII.



Zwei Alembiks aus der Münchener Handschrift des *Liber florum Geberti* (cod. lat. 25110, No. 37 und 52).



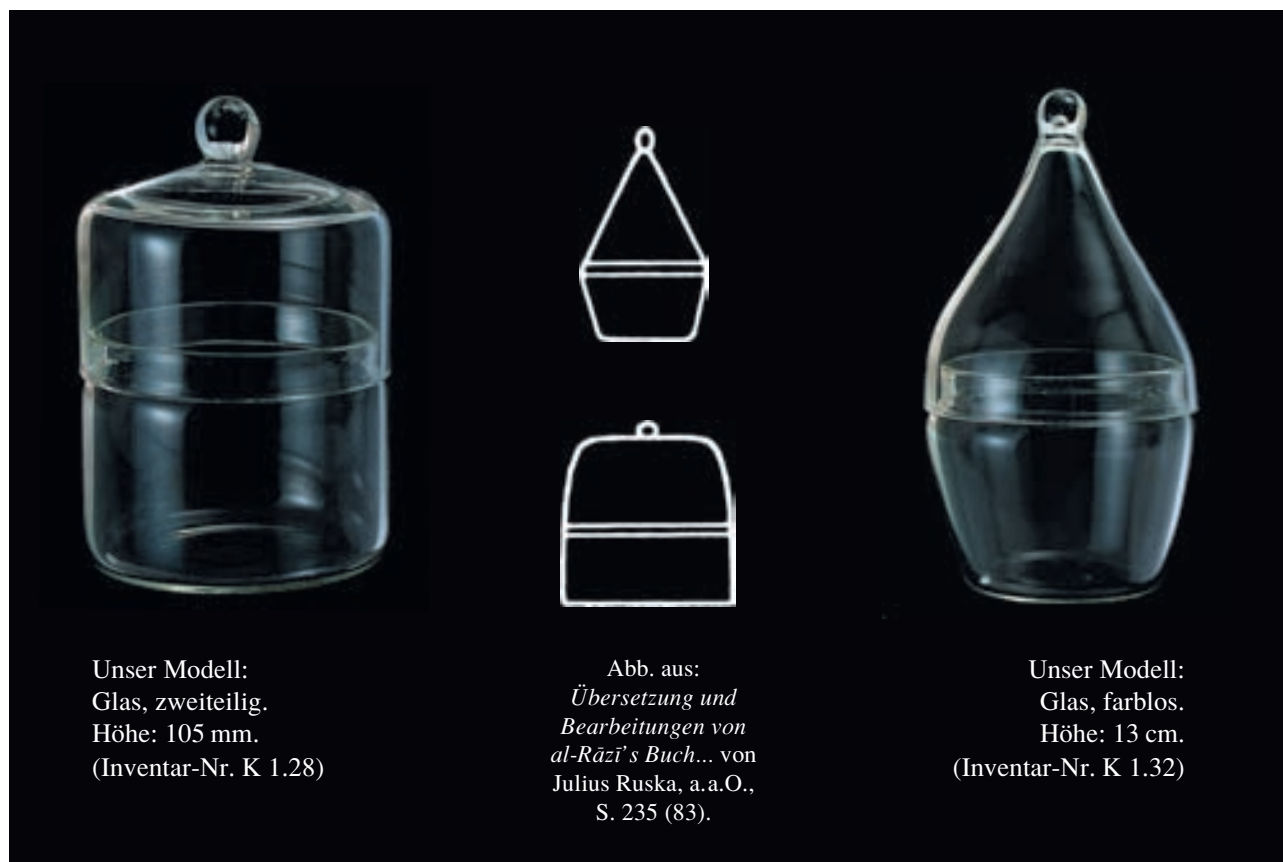
Unser Modell:
Kupfer, verzinnt.
Helm abnehmbar.
Höhe: 32 cm.
(Inventar-Nr. K 1.67)

Ein weiterer historischer

Alembik

in einfacherer Form, ohne Kühlung.
Ebenfalls aus der Sammlung von Turhan Baytop
(İstanbul), jetzt im Besitz des Institutes.





Gerät

zum Sublimieren trockener Stoffe
(arab. *al-utāl*, lat. *alutel*, *aludel*)

Ein weiterer

utāl

(lat. *alutel*)

Nach Abū Bakr ar-Rāzī¹ dient der *utāl* der <Sublimation> (*taṣʿīd*) trockener Körper. Er wird von Abū ʿAbdallāh Muḥammad b. Aḥmad al-Ḥwārizmī (2. Hälfte 4./10. Jh.)² als ein Gerät beschrieben, das entweder aus Glas oder aus Ton gefertigt wird³. Unser Modell wurde nach der lateinischen Übersetzung⁴ gebaut, in der der Name des Gerätes *Alutel* lautet.

¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 10; J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch*, a.a.O. S. 97.

² s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, Leiden 1971, S. 289-290.

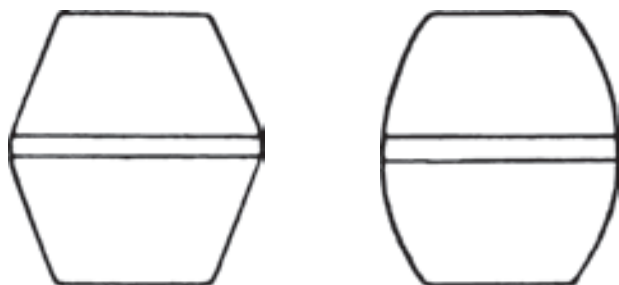
³ *Mafātīḥ al-ʿulūm*, ed. G. van Vloten, Leiden 1895 (Nachdr. Leiden 1968), S. 257; deutsche Übers. des betreffenden Kapitels von E. Wiedemann, *Zur Chemie bei den Arabern*, a.a.O. S. 78 (Nachdr. S. 695).

⁴ *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* (Berlin) 4/1935/153-239, bes. S. 235 (83).

Die Abbildung ist ebenfalls in der lateinischen Version des *Kitāb al-Asrār* von ar-Rāzī enthalten. Wie genau diese leider nicht mit Beschreibungen verbundenen Abbildungen aus der lateinischen Handschrift die zur Zeit nicht bekannten arabischen Originale wiedergeben, kann man nur vermuten. J. Ruska bezeichnet die Bilder der beiden Aludeln als «nicht gerade glücklich».¹ In der Riccardiana-Handschrift (Florenz, Riccardiana No. 933) der lateinischen Übersetzung von Rāzī's Buch erscheint das Bild in ähnlicher Form.²

¹ *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch*, a.a.O. S. 234 (82).

² G. Carbonelli, *Sulle fonti storiche della Chimica e dell'Alchimia in Italia*, Rom 1925, S. 110.



Zwei Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

Aus zwei gleichartigen Gläsern zusammengesetzte Gefäße

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's *Sirr al-asrār* in der Riccardiana-Handschrift sind zwei Geräte abgebildet, die aus je zwei gleichartigen Gefäßen zusammengesetzt sind. Das erste (No. 2) trägt die Unterschrift *Cauchil* und soll zum «Sublimieren der Geister» verwendet worden sein, das zweite (No. 13) heißt *Scutellae* und soll zur «Lösung der Geister» dienen.¹ Eine dritte Abbildung dieser Art Gerät ist auf der in Bologna (Universität, No. 184) erhaltenen Handschrift des Buches zu sehen.² al-Kindī beschreibt im 73. Rezept seines *K. Kīmiyā' al-ʿiṭr wa-t-taṣʿidāt* die Verwendung eines solchen Gefäßes.³

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² G. Carbonelli, *Sulle fonti storiche della Chimica*, a.a.O. S. 110.

³ K. Garbers, *K. Kīmiyā' al-ʿiṭr wa-t-taṣʿidāt*, Leipzig 1948 (Nachdr. als Natural Sciences in Islam, Bd. 72, Frankfurt 2002), S. 89-90.



Unser Modell (*Scutellæ*):
Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 14,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.40)



Unser Modell (*Cauchil*):
Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 10 cm.
(Inventar-Nr. K 1.29)



Unser Modell (*Alembic No. 6*):
Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 19 cm.
(Inventar-Nr. K 1.33)

Unser Modell (*Cæcum*):
Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 13 cm.
(Inventar-Nr. K 1.51)

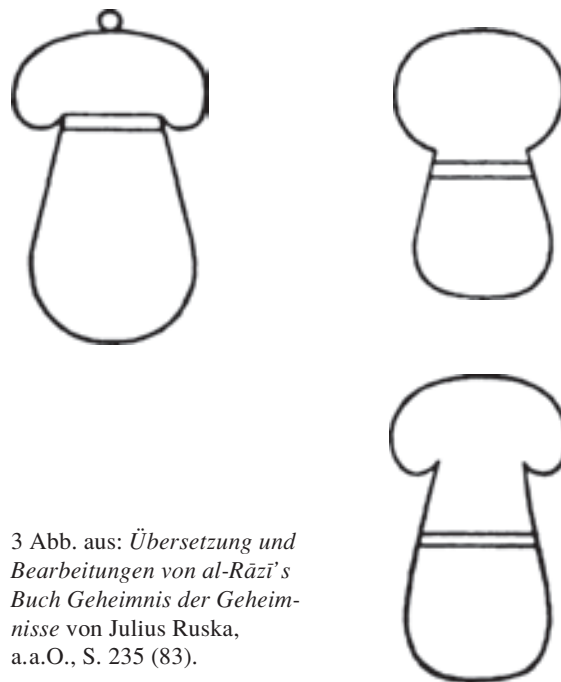
Unser Modell (*Alembic cæcum*):
Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 19 cm.
(Inventar-Nr. K 1.53)

«blinde»

Alembiks

(*inbīq a‘mā*)

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's Buch ist an 6. Stelle ein anscheinend schnabelloser *Alembik* abgebildet,¹ der gewisse Abweichungen von den unter No. 14, 24 und 28 angeführten Geräten mit dem vom Arabischen abgeleiteten Namen *Alembic cæcum* aufweist, welche in die Reihe der Geräte zum Sublimieren der Geister gehören. Auf Arabisch heißt dieses Gerät *qar‘a* und *anbīq (inbīq)*.² Das Produkt (Sublimat) sammelt sich in der Rinne des «blinden» Helms.



3 Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² Abū Bakr ar-Rāzī, *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 9.



Destillationshelm,
Iran, 3.-4./9.-10. Jh.,
Khalili Coll.
No. GLS 199.



Kolben, islamisch,
4.-6./10.-12. Jh.,
Science Mus. London,
nach A.Y. al-Hassan, D.R. Hill,
Islamic technology,
a.a.O. S. 136.



Alembik mit Schnabel

Als zweiteiliges Gerät zur Destillation von Wasser führt Abū Bakr ar-Rāzī¹ den *qar'* («Kürbis», d.h. Kolben) *wa-l-inbīq dāt al-ḥatm* (und Helm mit Schnabel) an. Eine Übersetzung seiner Beschreibung der Beschaffenheit des dabei zu gebrauchenden Kolbens ist oben (S. 116) wiedergegeben. Diese Art des Alembik wird in der lateinischen Version (oder Bearbeitung) des Buches von ar-Rāzī einfach *Alanbic* genannt, dagegen wird der Name des von ar-Rāzī³ als *inbīq a'mā* («blind») bezeichneten Alembik in wörtlicher lateinischer Übersetzung⁴ als *Cæcum alembic* oder *Alembic cæcum* bzw. einfach *Cæcum* beibehalten.

Unser Modell (*Alanbic*):
Glas, farblos.
Zweiteilig, Kolben
sowie geschnäbelter Helm.
Höhe: 25 cm.
(Inventar-Nr. K 1.50)



Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 9.

² J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch*, a.a.O. S. 94.

³ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 9.

⁴ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Doppelter Alembik

Unter den Geräten, die in der lateinischen Version des Buches von ar-Rāzī in der Riccardiana-Handschrift¹ abgebildet sind, findet sich unter den aus gleichartigen Gefäßen zusammengesetzten Apparaten auch ein Paar «verdoppelter Alembiks» (*Alembic duplicati*, No. 31). Diese Kombination scheint in Europa verbreitet gewesen zu sein.² Unser Modell ist der Abbildung der Riccardiana-Handschrift nachempfunden.



Abb. des *Alembic duplicati* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...
von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² s. z.B. Hieronymus Brunschwig, *Das buch der waren kunst zu destillieren*, Leipzig 1972 (Nachdr. der Ausgabe 1512), fol. 16a, 37a.



Zwei weitere Formen von Alembik mit Schnabel

Unser Modell (a):
Glas, farblos.
Höhe: 21,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.68)



Abb. aus G. Carbonelli,
*Sulle fonti storiche della
Chimica*, a.a.O. S. 110.

In der in Bologna (Universität, No. 184) erhaltenen Handschrift der lateinischen Version vom Buche ar-Rāzī's¹ sind zwei weitere Formen des Alembik erhalten, die sich in der Breite und in der Form ihres Schnabels unterscheiden. Beim zweiten Typ scheint der Schnabel zu einer Kühlschlange ausgezogen zu sein.



Abb. aus G. Carbonelli,
*Sulle fonti storiche della
Chimica*, a.a.O. S. 110.

Unser Modell (b):
Glas, farblos.
Höhe: 21,5 cm.
(Inventar-Nr.
K 1.68b)



¹ G. Carbonelli, *Sulle fonti storiche della Chimica*, a.a.O. S. 110.

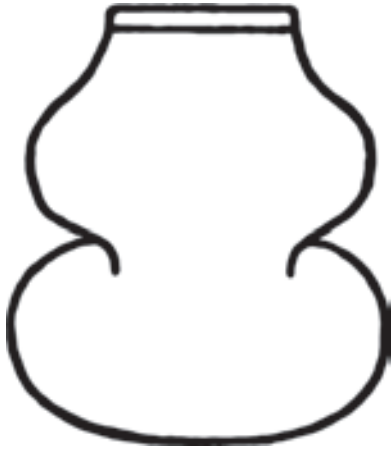


Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

Unser Modell:
Glas, farblos.
Höhe: 20 cm.
(Inventar-Nr. K 1.52)



Der «verdoppelte Kürbis»

Ein Glasgefäß in der Form eines «verdoppelten Kürbis» (*Cucurbita duplicata*; arabisch vielleicht *qar'a muṭannā*) ist ebenfalls auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Rāzī's Buch¹ in der Riccardiana-Handschrift abgebildet (No. 27). Einer ähnlichen Darstellung begegnen wir im Buch von Hieronymus Brunschwig.²

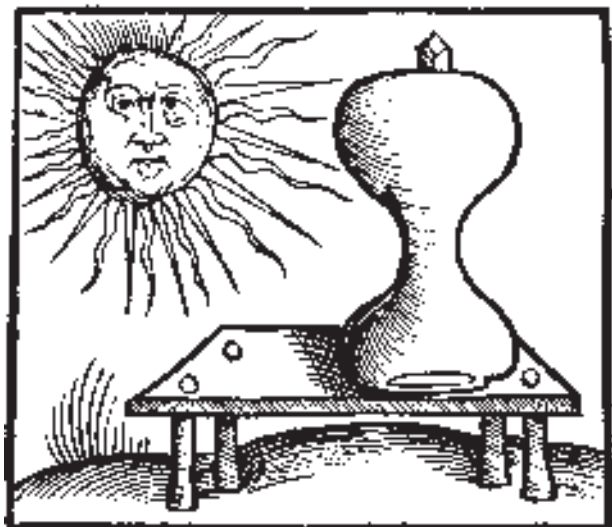


Abb. aus Brunschwig, *Das buch der waren kunst zu destillieren*, Nachdr. a.a.O., fol. 14b.

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² *Das buch der waren kunst zu destillieren*, a.a.O. fol. 14b.



Unser Modell:
Glas, farblos.
Höhe: 14,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.57)

Retorte mit stark gebogenem Schnabel

Auf der Gerätetafel der Riccardiana-Handschrift des lateinischen ar-Rāzī ist ein weiteres Gefäß abgebildet (No. 32), das einen gebogenen Schnabel hat und mit der Unterschrift *Canna retroversa* versehen ist. Es wird den *vasæ congelationis*, den Geräten zur Verfestigung, zugeordnet. J. Ruska identifiziert es mit dem Gefäß, das «in jüngeren Werken Pelikan genannt wird».¹



Abb. des *Canna retroversa*
aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*
von Julius Ruska,
a.a.O., S. 235 (83).

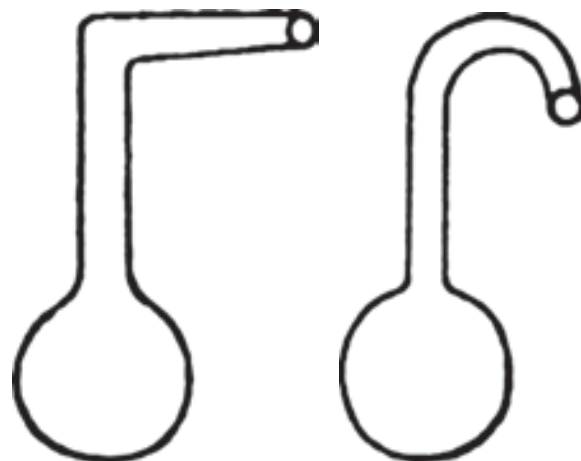
¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 82, 83.



Phiolen/Rundkolben

mit gebogenem oder
abgewinkeltem Hals.

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's *Sirr al-asrār* sind in der Riccardiana-Handschrift unter den Nummern 8 (*Ampulla*) und 10 (*Canna*) zwei Gefäße zum Einengen abgebildet, von denen einer mit einem gebogenen und der andere mit einem abgewinkelten Hals versehen ist.¹



2 Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Unser Modell (Nr. 7):
Glas, farblos.
Höhe: 14 cm.
(Inventar-Nr. K 1.34)

Unser Modell (Nr. 15):
Glas, farblos.
Höhe: 13,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.42)

Unser Modell (Nr. 29):
Glas, farblos.
Höhe: 23 cm.
(Inventar-Nr. K 1.54)

Phiolen/Standkolben

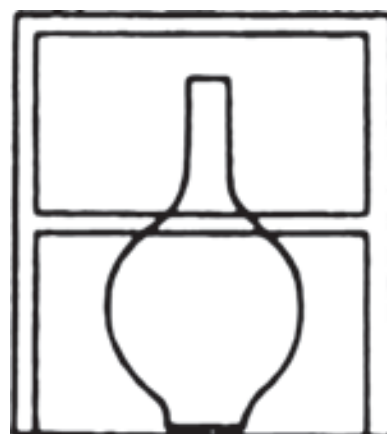
Die Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's Buch¹ zeigt drei Abbildungen von Flaschen für unterschiedliche Operationen (No. 7, 15, 29) in folgenden Formen:



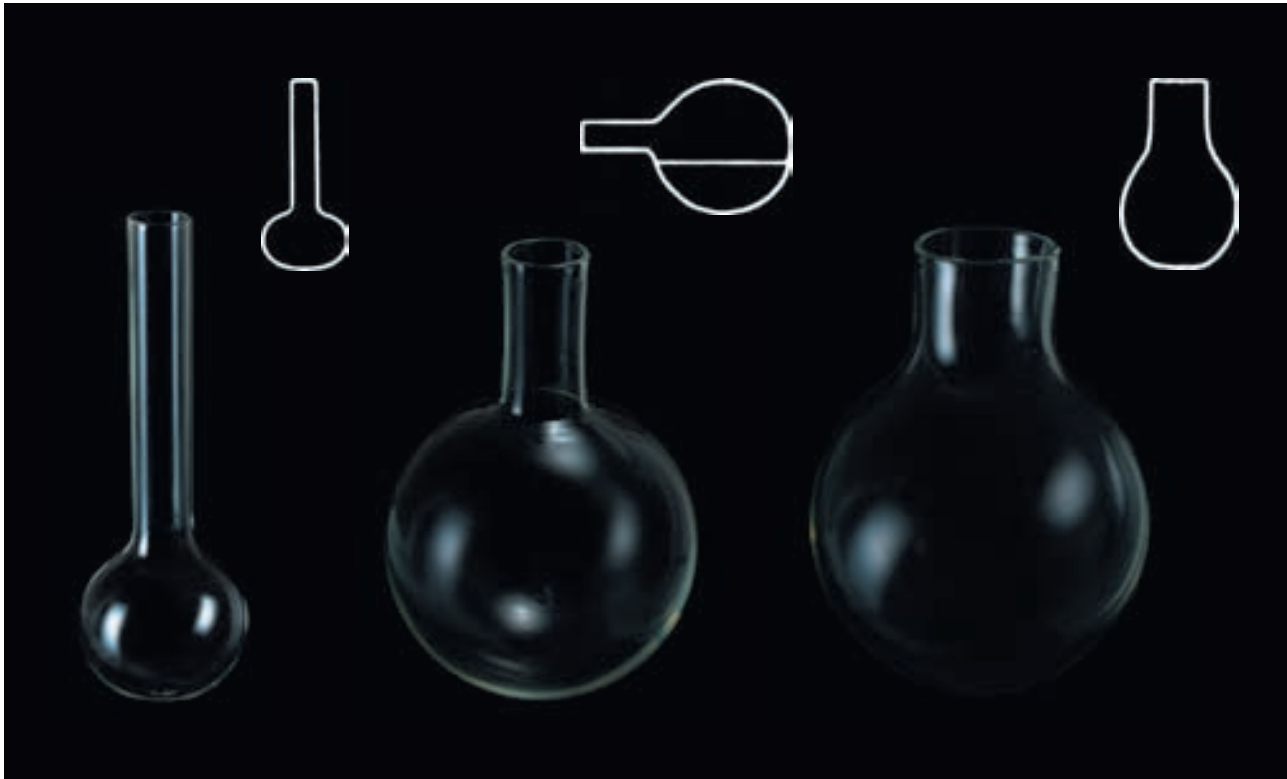
Glasflasche, Iran, 4./10. Jh.,
Museum für Angewandte
Kunst Frankfurt, V 204/5076.



Drei Abb. von
Ampullæ aus:
*Übersetzung und
Bearbeitungen von
al-Rāzī's Buch
Geheimnis der
Geheimnisse* von
Julius Ruska,
a.a.O., S. 235
(83).



¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Unser Modell
(*Ampulla*, No. 16):
Glas, farblos.
Höhe: 11,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.55)

Unser Modell
(*Ampulla*, No. 30):
Glas, farblos.
Höhe: 12,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.58)

Unser Modell
(*Vas diss. sub fimo*):
Glas, farblos.
Höhe: 11 cm.
(Inventar-Nr. K 1.47)

Phiolen (Kolben) mit gerundetem Boden

Sowohl langhalsige als auch kurzhalsige Phiolen oder Kolben (arabisch *qinnīna* resp. *qārūra*) mit gerundetem Boden sind auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Rāzī's Buch¹ in der Riccardiana-Handschrift abgebildet. Es sind dort No. 16, 30 und 33.

Eine ähnliches Gefäß ist auch in der Handschrift Bologna der lateinischen Übersetzung von ar-Rāzī's *Sirr al-asrār*² wiedergegeben.



Drei Abb. von
Ampullae (oben) aus:
*Übersetzung und
Bearbeitungen von al-
Rāzī's Buch...* von
Julius Ruska, a.a.O.,
S. 235 (83).

Abb. aus G. Carbonelli,
*Sulle fonti storiche della Chimica
e dell'Alchimia in Italia*,
Rom 1925, S. 110.



Glasflasche, Iran,
3.-5./9.-11 Jh., Museum
für Islamische Kunst,
Berlin, I 2312.

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² G. Carbonelli, a.a.O. S. 110, vgl. S. 70.



Abb. einer *Ampulla lutata* aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

Mit Lehm ummantelter Rundkolben

Im Zusammenhang mit der «Röstung der Stoffe» spricht Abū Bakr ar-Rāzī¹ von zwei «verlehmten Bechern» (*qadaḥān muṭaiyanān*). Abū 'Abdallāh al-Ḥwārizmī² kennt einen «verlehmten Krug» (*kūz muṭaiyan*). Glasgefäße wurden in der Regel mit Lehm überzogen, um sie bei starker Erhitzung oder Abkühlung vor dem Zerspringen zu schützen bzw. Steckerbindungen zu dichten. In der lateinischen Übersetzung des Buches von ar-Rāzī³ trägt die von uns nachgebaute, mit Lehm bestrichene Flasche den Namen *Ampulla lutata* (No. 22). Der die erforderlichen Eigenschaften (Feuchtigkeits- und Hitze-



Unser Modell:
Glas, farblos.
Ummantelung aus ungebranntem Ton.
Höhe: 16 cm.
(Inventar-Nr. K 1.49)

beständigkeit) besitzende, sehr aufwendig herzustellende «Kunstlehm» (*ṭīn al-ḥikma*) wurde von al-Kindī⁴, ar-Rāzī⁵, al-Ḥwārizmī⁶ und in der lateinischen Riccardiana-Handschrift⁷ beschrieben und blieb bis in neuere Zeit als Lutum (engl. *lute*) ein unverzichtbarer Laborkitt.

¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 12; Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 61, 98.

² *Mafātīḥ al-ʿulūm*, a.a.O. S. 258; E. Wiedemann, *Zur Chemie bei den Arabern*, a.a.O. S. 78 (Nachdr., a.a.O. S. 695).

³ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

⁴ K. Garbers, *K. Kimiyā' al-ʿitr wa-t-taṣʿidāt*, Leipzig 1948 (Nachdr. als Natural Sciences in Islam, Bd. 72, Frankfurt 2002) S. 94.

⁵ J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 96, § 14.

⁶ E. Wiedemann, *Über chemische Apparate bei den Arabern*, a.a.O. S. 244 (Nachdr., a.a.O. S. 70).

⁷ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 81.

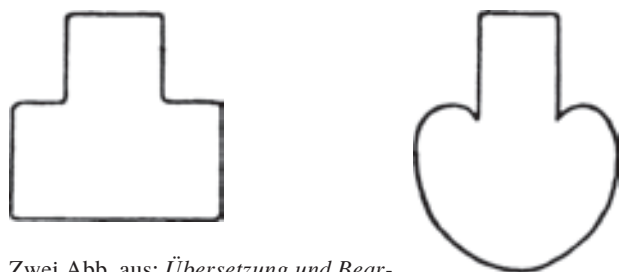


Unser Modell (...esgen):
Glas, farblos.
Höhe: 10 cm.
(Inventar-Nr. K 1.30)

Unser Modell (*Cannina*):
Glas, farblos.
Höhe: 15 cm.
(Inventar-Nr. K 1.31)

Zwei weithalsige Gefäße (Karaffen)

Unter den Namen ...esgen und *Cannina* sind auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's *Kitāb Sirr al-asrār*¹ zwei weithalsige Gefäße zur Sublimation abgebildet (No. 3 und 4). Während *cannina* den arabischen Terminus *qinnīna* wiedergibt, entzieht sich die Identifizierung des ersten Namens meiner Kenntnis.



Zwei Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).



Glasgefäß,
Ägypten, frühislamisch,
Athen, Benaki Museum
No. 360 (43/48).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

Keulenförmiges Glasgefäß

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's *Sirr al-asrār* (Riccardiana-Handschrift) ist unter den Geräten, die der «Befestigung der Geister» dienen, ein offenbar mehrteiliges Glas abgebildet, das die Bezeichnung *Tuba* trägt (No. 9).¹

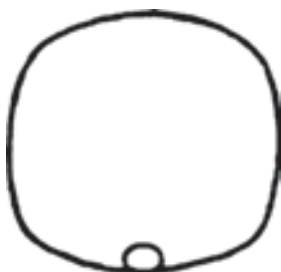


Abb. der *Tuba* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen
von al-Rāzī's Buch *Geheimnis*
der *Geheimnisse* von Julius
Ruska, a.a.O., S. 235 (83).

Kugelförmiges Gefäß

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Razī's *Sirr al-asrār* (Riccardiana-Handschrift) ist unter den Geräten, die zur «Verkalkung der Geister» dienen, ein kugeliges, halsloses Gefäß («*Phiala*») abgebildet (No. 17).²

Abb. der *Phiala* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen
von al-Rāzī's Buch
Geheimnis der Geheimnisse
von Julius Ruska, a.a.O.,
S. 235 (83).



¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Unser Modell:
Glas, farblos.
Dreiteilig.
Höhe: 13 cm.
(Inventar-Nr. K 1.36)

Unser Modell:
Glas, farblos. Durchmesser: 10 cm.
(Inventar-Nr. K 1.44)



Abb. aus G. Carbonelli,
Sulle fonti storiche della Chimica e dell'Alchimia in Italia,
Rom 1925, S. 138, Fig. 161. (u. l.)

Ein weiteres

Gefäß

zur «Lösung der Geister»

Mit der Unterschrift *Cannutum* (wahrscheinlich von arabisch *qinnīna*) erscheint auf der Gerätetafel der lateinischen Version von ar-Rāzī's Buch in der Riccardiana-Handschrift eine weitere Vorrichtung zur «Lösung der Geister» (*fusio spiritum; ḥall al-arwāḥ*). Eine ähnliche Abbildung findet sich auch im lateinischen Anonymus, dessen Bilder G. Carbonelli bekannt gemacht hat.²



Unser Modell:
Glas, farblos.
Länge: 10,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.38)



Abb. des *Cannutum* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch
... von Julius Ruska,
a.a.O., S. 235 (83).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² Carbonelli, a.a.O. S. 138, No. 161.



Abb. aus G. Carbonelli, *Sulle fonti storiche della Chimica e dell'Alchimia in Italia*, Rom 1925, S. 57.

Ein
Gerät
 zur «Lösung von Geistern»

Auf der Gerätetafel der lateinischen Version des Buches von ar-Rāzī in der Riccardiana-Handschrift¹ ist unter den *vasæ fusionis spiritum* (*qawārīr li-ḥall al-arwāḥ*) ein Apparat abgebildet, der die Unterschrift *Caxa* (No. 12) trägt. Er erinnert an eine Abbildung, die G. Carbonelli² in sein Buch aufgenommen hat.



Unser Modell:
 Glas, farblos.
 Höhe: 14,5 cm.
 (Inventar-Nr. K 1.39)



Abb. der *Caxa* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ... von Julius Ruska,
 a.a.O., S. 235 (83).

¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.

² Carbonelli, a.a.O. S. 57.



Unser Modell:
Glas, farblos und Docht.
Höhe: 13 bzw. 5,3 cm.
(Inventar-Nr. K 1.69)

Kapilarfilterbecher

Im Kapitel über das Waschen chemischer Substanzen spricht Abū Bakr ar-Rāzī unter anderem vom Verfahren des Waschens mit Hilfe eines *rāwūq fī ḡām* (Filter im «Pokal»)¹, doch leider beschreibt er die Vorrichtung im Kapitel über die Geräte nicht. Wie J. Ruska festgestellt hat, wird im «Buch der Geheimnisse» einmal «die Anweisung gegeben, mittels eines Dochts, der durch ein Loch im Deckel des Uṭāl geht, die Nässe aufzusaugen und in eine Zuckerschale abtropfen zu lassen. An einem halben Dutzend Stellen findet sich die Vorschrift, etwas mit oder auf dem *rāwūq* zu waschen oder zu reinigen.»² Über die Form des Gerätes erfahren wir anhand von Abbildungen in der lateinischen Version des Textes, sowohl in der Handschrift der Riccardiana in Florenz (No. 26) als auch in der der Universitätsbibliothek von Bologna.³



Abb. der *Destillatio per filtrum* aus:
Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...
von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).



Abb. aus G. Carbonelli,
Sulle fonti storiche ..., a.a.O. S. 110

¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 25.

² *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 62-63.

³ G. Carbonelli, a.a.O. S. 110.

Cornu

Auf der Gerätetafel der Riccardiana-Handschrift der lateinischen Version von ar-Rāzī's Buch ist unter den Geräten zum Lösen chemischer Substanzen ein hornförmiger Gegenstand mit der Unterschrift *Cornu* (No. 37) abgebildet. Vermutlich handelt es sich um einen Trichter.¹

Unser Modell:
Glas, farblos.
Höhe: 9 cm.
(Inventar-Nr. K 1.59b)

Abb. des *Cornu* aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).



Eine kugelförmige Dissolutionsvorrichtung

Auf der Gerätetafel der Riccardiana-Handschrift der lateinischen Version von ar-Rāzī's Buch erscheint unter den Geräten zum Lösen der Substanzen ein kugelförmiges Gefäß mit einem gewinkelten Ansatzrohr auf der Kuppe und einem kleinen Kolben im Inneren (No. 42).² Die Bedeutung der Unterschrift *Dissolutio cum apiis* ist nicht ganz verständlich.

Unser Modell:
Glas, gelb-braun, zweiteilig.
Kurz Halsiger Kolben aus klarem Glas, 10 cm hoch.
(Inventar-Nr. K 1.60)

Abb. der *Dissolutio cum apiis* aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).



¹ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 82, 83.

² J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Abb. aus: *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch ...* von Julius Ruska, a.a.O., S. 235 (83).



Der «sich selbst anfachende» Ofen

Unter den «Geräten zur Behandlung der Nichtmetalle» beschreibt Abū Bakr ar-Rāzī¹ einen Ofen, «der sich selbst anfacht» (*nāfiḥ nafsahū*): «Der Selbstbläser ist ein Ofen (*tannūr*), dessen unterer Teil enger ist als sein oberer Teil. Er steht auf drei Füßen und wird auf einem Untersatz aufgestellt, dessen Wände durchlöchert sind. In der Mitte seines Bodens befindet sich ein Loch, aus dem die Asche herausfällt. In seinen untersten Teil werden Kohlen geschüttet, und das, was verkalkt werden soll, wird darauf gesetzt und in die Kohle eingegraben und mit Kohle zugedeckt. Du stellst ihn hin, wo ihn die Winde treffen. Sein Feuer ist äußerst

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Dreifuß aus Stahl.
Gesamthöhe: 38 cm.
(Inventar-Nr. K 1.62)

stark, es verkalkt die Metalle und vereinigt sie und schmelzt sie.»² In einem wichtigen Punkt ergänzt der Text aus al-Ḥwārizmī's *Mafātīḥ al-ʿulūm* den Text ar-Rāzī's insofern, als dort die zu behandelnde Substanz in einem mit Lehm bestrichenen Krug auf das Feuer gesetzt wird.³ Dies entspricht der in der lateinischen Version des Buches von ar-Rāzī zugänglich gewordenen Abbildung mit der Unterschrift *Nafīs* (No. 42).⁴

¹ *Kitāb al-Asrār wa-Sirr al-asrār*, a.a.O. S. 12; s. noch Abū ʿAbdallāh al-Ḥwārizmī, *Mafātīḥ al-ʿulūm*, a.a.O. S. 257-258.

² J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 99.

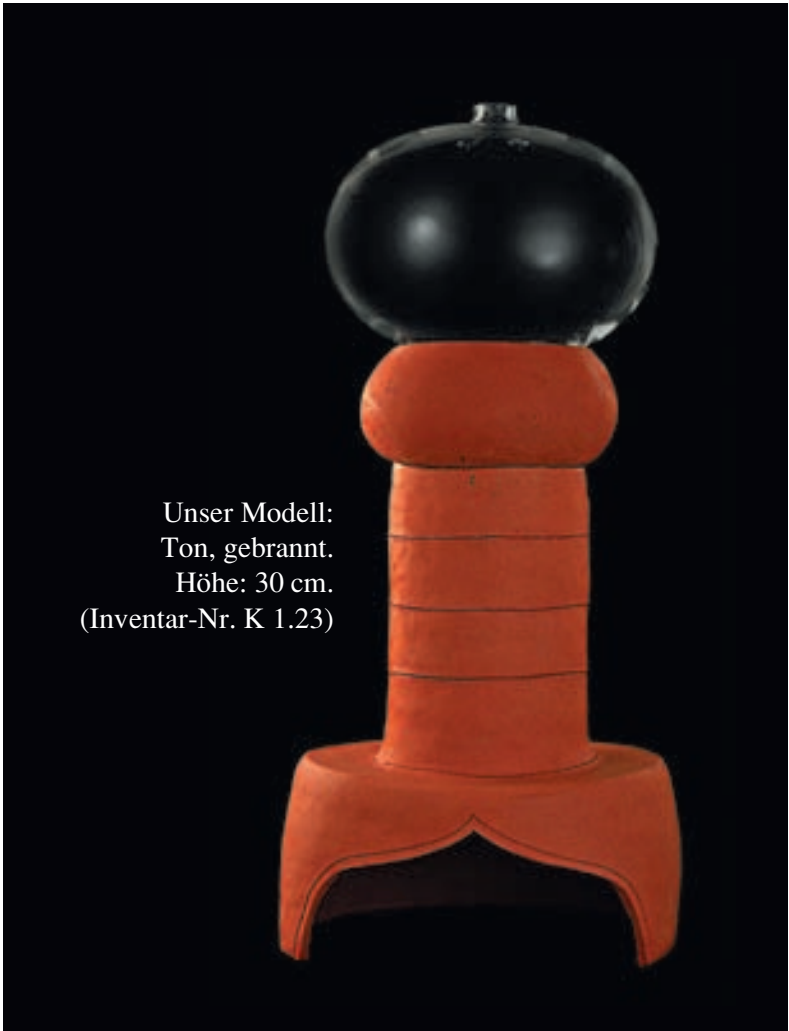
³ s. E. Wiedemann, *Zur Chemie bei den Arabern*, a.a.O. S. 78 (Nachdr. S. 695).

⁴ J. Ruska, *Übersetzung und Bearbeitungen*, a.a.O. S. 83.



Abb. aus Ganzenmüller,
a.a.O., S. 297, No. 25.

Vas
decoctionis mercuris



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 30 cm.
(Inventar-Nr. K 1.23)

Unter den in der Münchener Handschrift des *Liber florum Geberti* (cod. lat. 25110) abgebildeten Öfen, die «maurischen Stilcharakter» tragen, befindet sich das folgende Exemplar zum Erhitzen von Quecksilber, welches in Geberts «vierter Blume» vorgeschrieben ist.¹ Es läßt sich daran besonders deutlich die Herstellungsweise aus ringförmigen Teilen erkennen.

Tafel aus *De operationibus alchymiae*,
14./15. Jh. Hds. München, Bayr.
Staatsbibl. CLM 405, fol. 171b;



¹ W. Ganzenmüller, *Liber florum Geberti. Alchemistische Öfen und Geräte in einer Handschrift des 15. Jahrhunderts*, in: *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* (Berlin), 8/1942/273-303, bes. S. 288, 299 u. 297, Abb. 4, No. 25.



Abb. aus der Pariser Geber-Handschrift (Bibl. Nat., ms. lat. 6514), nach A.Y. al-Hassan, D.R. Hill, *Islamic Technology*, a.a.O. S. 136.



Aludel

Zum Verfahren der Sublimation, d.h. des Überganges eines festen Stoffes in den gasförmigen Zustand liefern uns der Traktat *ʿAin aṣ-ṣanʿa wa-ʿaun aṣ-ṣanaʿa* von Abu l-Ḥakīm Muḥammad b. ʿAbdalmalik al-Ḥwārizmī al-Kāfī (schrieb 426/1034) aus Bagdad¹ und die *Summa collectionis complementi occulte secretorum nature* des Geber (latinisierte Redaktion arabischer Werke von Ḡābir b. Ḥaiyān) in der Pariser Handschrift² (Bibl. Nat., ms. lat. 6514) Abbildungen, anhand derer unser Modell des zugehörigen Gerätes mit nur wenig eigenem Zutun gebaut werden konnte.

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Aludel aus Glas.
Höhe: 51 cm.
(Inventar-Nr. K 1.70)

Im arabischen Text heißt der obere Teil aus Glas *uṭāl* und der Ofen selbst *mustauqad*. Im Lateinischen lauten die Begriffe *alutel* bzw. *furnus*. Vom lateinischen Text erfahren wir auch, daß das Loch an der oberen Spitze (*foramen*) zum Entweichen der bei der Sublimierung entstehenden Gase dient.

¹ F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, Leiden 1971, S. 291-292; H.E. Stapleton, R.F. Azo, *Alchemical equipment in the eleventh century, A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 1/1905/47-71.

² M. Berthelot, *La chimie au moyen âge*, a.a.O. Bd. 1, S. 149ff.; A.Y. al-Hassan, D.R. Hill, *Islamic technology*, a.a.O. S. 136.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 48 cm.
(Inventar-Nr. K 1.07)

Abb. aus Ganzenmüller,
a.a.O., S. 297, No. 10.



Ofen

zu chemischen Operationen

Unser Modell wurde nach einer Abbildung im
Liber florum Geberti (No. 10)¹ gebaut.

Ofen

mit zweischnäbligem Helm

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti*
(No. 11)² gebaut.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 30 cm.
(Inventar-Nr. K 1.08)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 297,
No. 11.



¹ s. W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 296, 297, No. 10.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 296, 299, No. 11.



Abb. aus Ganzenmüller,
a.a.O., S. 297, No. 74.

Ofen

Gebaut nach einer Abbildung
im *Liber florum Geberti* (No.
74)¹



Abb. aus Ganzenmüller,
a.a.O., S. 297, No. 76.

Ein weiterer

Ofen

Nachempfunden einer Abbil-
dung im *Liber florum Geberti*
(No. 76)², ein Ofen zum Erhit-
zen fester Stoffe.

¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 299, No. 74.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 302, No. 76.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 19,5 cm
(ohne Phiolen).
(Inventar-Nr.
K 1.09)

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Zweiteilig.
Höhe: 29,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.10)

Ofen

zum Erhitzen eines darüber
aufgehängten Kolbens

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti*
(No. 42)¹ gebaut.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 21,5 cm.
Kolben (h=11,5 cm)
aus klarem Glas,
an Drahtgestell
aufgehängt.
(Inventar-Nr. K 1.12)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O.,
S. 297, No. 42.



Ofen

mit Alembik

In diesem Modell wurden zwei im *Liber florum*
*Geberti*² dargestellte Geräte, ein Ofen (No. 44) und
ein Alembik (No. 37), miteinander kombiniert.



Unser Modell:
Ofen: Ton, gebrannt.
Höhe: 21 cm.
(Inventar-Nr. K 1.13)
Alembik: Glas, farblos.
Zweiteilig.
Höhe: 48 cm.
(Inventar-Nr. K 1.14)



Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 297,
No. 37 (sic!) u. 44.



¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 299, No. 42.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 299, No. 37, 44.

Ofen

mit Aufsatz aus Glas

Ein Ofen zum Erhitzen chemischer Substanzen, gebaut nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 4).¹



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 51 cm
mit Aufsatz aus Glas.
(Inventar-Nr. K 1.15)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O.,
S. 297, No. 4.



Vas

decoctionis elixir

Vorrichtung zum Kochen des Elixiers nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 40)² gebaut.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 52 cm.
(Inventar-Nr. K 1.16)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 297,
No. 40.



¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 295, No. 4.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 299, No. 40, vgl. S. 300.

Kessel mit Löwenfüßen

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti*
(No. 48)¹ gebaut.



Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 297,
No. 48.

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Zweiteilig.
Höhe: 25 cm.
(Inventar-Nr. K 1.17)



Ofen mit Retorte in Form eines Helmes

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti*
(No. 29)² gebaut.



Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 298,
No. 29.

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 27,5 cm.
Alembik aus klarem Glas.
Gesamthöhe: 34,5 cm.
(Inventar-Nr. K 1.20)



¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 296, 299, No. 48.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 298, 295, No. 29.

Ofen

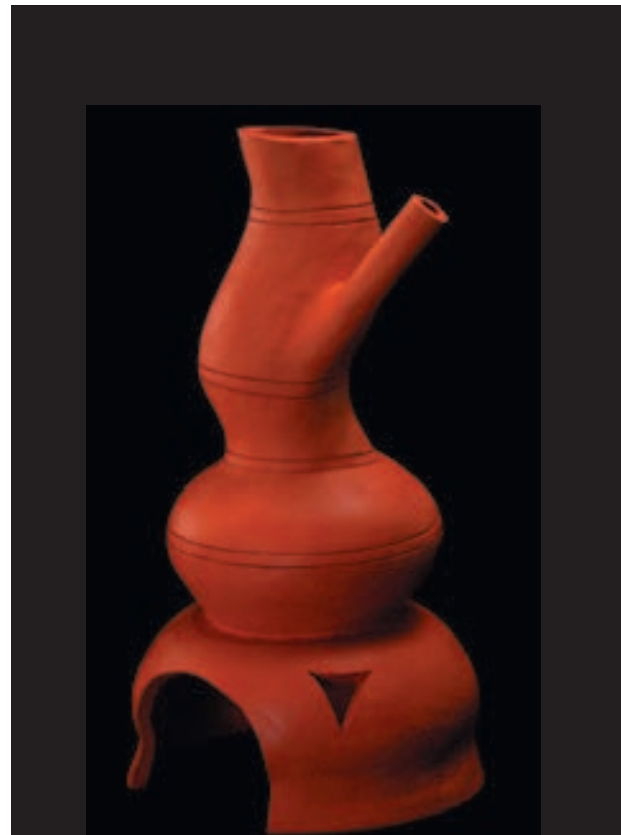
in Form eines Rüssels

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 17)¹ gebaut.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 36 cm.
(Inventar-Nr. K 1.19)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 298,
No. 17.



Ofen

Aufgrund des Zeichens von Ganzenmüller als *furnellus lune et veneris*, Silber- und Kupferröfchen angesprochen. Nach der Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 54)² gebaut.



Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 38 cm,
einschließlich Phiole.
(Inventar-Nr. K 1.71)

Abb. aus Ganzen-
müller, a.a.O., S. 298,
No. 54.



¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 300, No. 17.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 300, No. 54.



Abb. aus Ganzenmüller, a.a.O.,
S. 298, No. 29.

Apparatur

unbekannter Funktion.

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 2)¹ gebaut. Die zwei Öffnungen des Glases könnten der Erzeugung eines Luftstroms gedient haben.



Abb. aus Ganzenmüller, a.a.O.,
S. 298, No. 29.

Herd

mit «Kessel voll Essig»

Gebaut nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 24)².

¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 297, No. 17, vgl. S. 302.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 297, No. 24, vgl. S. 298.



Unser Modell: Ton, gebrannt.
Höhe: 23 cm, einschließlich Glas.
(Inventar-Nr. K 1.11)



Unser Modell:
Herd: Ton, gebrannt, Höhe 38 cm.
Kessel: Kupfer, graviert, Durchmesser 22 cm.
Alembic im Innern des Kessels.
(Inventar-Nr. K 1.22)



Ofen mit Alembic

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 43)¹ gebaut.

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 64 cm
einschließlich Alembic.
(Inventar-Nr. K 1.25)



Ofen

Nach einer Abbildung im *Liber florum Geberti* (No. 52)² gebaut.

Unser Modell:
Ton, gebrannt.
Höhe: 31 cm.
(Inventar-Nr. K 1.21)



¹ W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 297, No. 43.

² W. Ganzenmüller, a.a.O. S. 297, No. 52.



Ein
Ofen
zur Herstellung
künstlicher Edelsteine

Unser Modell:
Ton, gebrannt und
kalt bemalt.
Höhe: 53 cm.
(Inventar-Nr. K 1.06)



Abb. aus
Hds. Gotha 1347,
nach Hassan/Hill,
Islamic Technology,
a. a. O., S. 167.

In dem fragmentarisch erhaltenen Manuskript *Ġawāhir al-funūn wa-ṣ-ṣanāʿi fī ġarīb al-ʿulūm wa-l-badāʿi* (Gotha 1347, fol. 55a, 57a) sind unter anderem zwei «sorgsam ausgeführte ausgetuschte Zeichnungen von Ofenbauten» abgebildet. Der Verfasser, Muḥammad b. Muḥammad Aflāṭūn al-Harmasī al-ʿAbbāsī al-Biṣṭāmī ist bisher unbekannt.¹ Die erhaltene Handschrift enthält Auszüge

aus 6 von ursprünglich 28 Kapiteln eines großen Steinbuches.² E. Wiedemann³ hat als erster mit kurzen Beschreibungen auf die beiden Öfen aufmerksam gemacht und die Zeichnungen veröffentlicht.

¹ s. C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Suppl.-Bd. 2, S. 1033.

² s. Alfred Siggel, *Katalog der arabischen alchemistischen Handschriften Deutschlands*, Teil 2, Berlin 1950, S. 83-86, vgl. Wilhelm Pertsch, *Die arabischen Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha*, Bd. 3, Gotha 1881 (Nachdr. Frankfurt 1987), S. 17-18.

³ *Zur Geschichte der Alchemie. IV. Über chemische Apparate bei den Arabern*, in: *Zeitschrift für angewandte Chemie* (Leipzig und Berlin) 34/1921/528-530, bes. S. 528-529 (Nachdr. in: Wiedemann, *Gesammelte Schriften*, Bd. 2, bes. S. 957-960); ders., *Beiträge zur Mineralogie usw. bei den Arabern*, in: *Studien zur Geschichte der Chemie*, Festgabe für O. v. Lippmann, Berlin 1927, S. 48-54, bes. S. 51-54 (Nachdr. in: *Gesammelte Schriften*, Bd. 2, bes. S. 1207-1210); s. noch A.Y. al-Hassan, D.R. Hill, *Islamic Technology*, a. a. O. S. 167.



Brennofen des Zosimos

Unser Modell:
Ton, gebrannt und lasiert.
Höhe: 43 cm.
(Inventar-Nr. K 1.05)



Abb. aus
Hds. Gotha 1347
nach Hassan/Hill,
a. a. O., S. 154.

Dieser dem Zosimos¹ (4. oder 5. Jh. n. Chr.) zugeschriebene Brennofen erscheint in der oben (S. 152) erwähnten Gothaer Handschrift in einer sorgsam ausgeführten Zeichnung doch ohne jegliche Erklärung. Auch diese Zeichnung wurde von E. Wiedemann bekannt gemacht. Daß Zosimos mit einem Brennofen gearbeitet hat, dürfte außer Zweifel

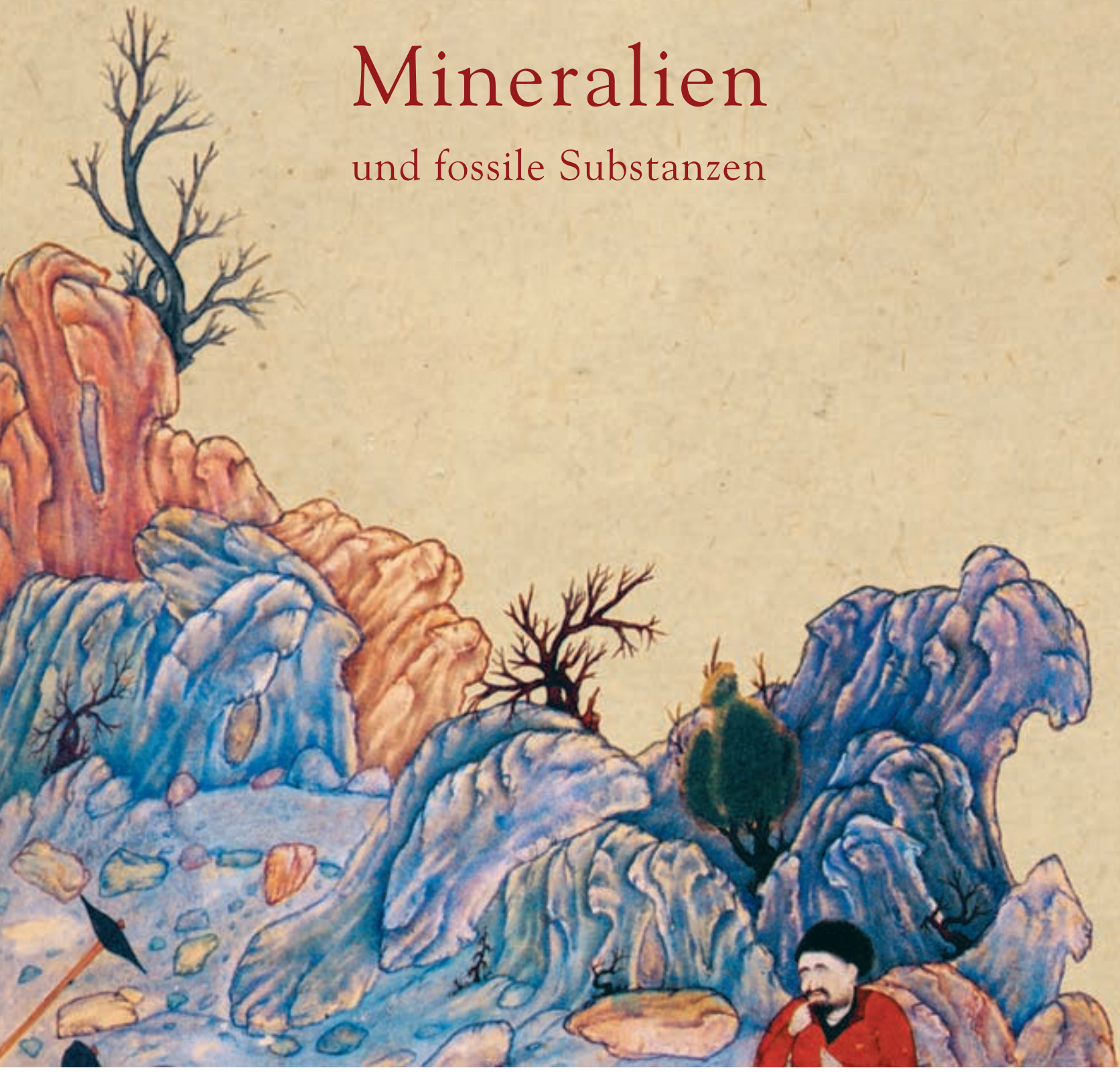
stehen. Der hier mit seinem Namen verbundene Apparat scheint jedoch das Resultat einer Entwicklung im chemischen Gerätebau zu sein, die im arabisch-islamischen Kulturkreis erst nach dem 5./11. Jahrhundert stattgefunden hat.

¹ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, Leiden 1971, S. 73-77.

Kapitel 9

Mineralien

und fossile Substanzen



Einleitung

In einer der wenigen Studien über die Geschichte der Mineralogie, in denen die Stellung des arabisch-islamischen Kulturkreises auf diesem Gebiet zur Sprache kommt, äußerte sich Julius Ruska¹ im Jahre 1912: «In dreifacher Hinsicht hat sich die Geschichte der Wissenschaften mit der arabischen Literatur auseinanderzusetzen. Sie begegnet den Muslimen zunächst als Schülern der Griechen, bemüht, mit Hilfe sach- und sprachkundiger Syrer und Perser die erreichbaren Schätze griechischer Weisheit in die eigene Sprache überzuführen und sich dienstbar zu machen. Die Beschäftigung mit den Griechen entfacht den Trieb zu selbständigem Forschen und Entdecken, und als Frucht dieses wissenschaftlichen Eifers breitet sich eine unübersehbare Fülle von Schriften über mathematische und astronomische, naturwissenschaftliche und medizinische Gegenstände vor uns aus. Nach wenigen Menschenaltern sehen wir dann die Araber als Lehrmeister des wissenschaftlich verarmten lateinischen Westens und finden ihre Werke übersetzt, kommentiert und gedruckt mit autoritativer Geltung bis ins XVI. Jahrhundert und weiter herab.» J. Ruska schrieb diese Worte fast hundert Jahre nach dem Erscheinen der ersten orientalistischen Arbeiten zu diesem Thema. Es waren eine italienische Übersetzung² des Steinbuches *Azhār al-afkār fī ḡawāhīr al-aḡḡār* von Aḥmad b. Yūsuf at-Tifāṣī (gest. 651/1253) und, gleichzeitig, eine deutsche Übersetzung³ von Auszügen aus dem persischen *Ġawāhīrnāma* von Muḥammad b. Maṣṣūr ad-Daṣṭakī (frühes 8./14. Jh.). Im Laufe der Zeit wurden, sowohl vor als auch nach J. Ruska, einige wenige arabische Steinbücher ediert und in europäi-

sche Sprachen übersetzt. Dazu kommt eine größere Zahl von Studien und bibliographischen Arbeiten, ohne deren Hilfe die Zusammenstellung unserer Auswahl⁴ an Mineralien undenkbar gewesen wäre. Trotz aller bisheriger verdienstvoller Bemühungen scheinen die folgenden Fragen kaum gestellt worden zu sein: Welche Mineralien erscheinen bei arabisch-islamischen Gelehrten neu im Vergleich zu ihren griechischen Meistern? Welche neuen Fundorte, eigenen Erfahrungen, Beobachtungen, Klassifikationen und Entstehungstheorien gibt es in islamischer Zeit? Auch die Nachwirkung der arabischen Mineralogie auf die weitere Entwicklung im Abendland ist noch kaum untersucht worden.

In seiner chronologischen Übersicht über die in der Geschichte der Wissenschaften entscheidend beteiligten Kulturen können wir J. Ruska⁵ unbedenklich folgen. Seine Beobachtungen sind auch nicht auf das Gebiet Mineralogie beschränkt: «Wir haben dabei im wesentlichen vier große Kulturkreise zu unterscheiden: den ägyptisch-babylonischen, den griechisch-römischen, den islamischen und den christlich-abendländischen, der in die Neuzeit einführt. Sie stehen im Grunde alle im engsten sachlichen Zusammenhang; auch der fernere Orient schließt sich ihnen an.»

Bei all ihren erstaunlich großen mineralogischen Kenntnissen liefern uns die Griechen leider kaum Anhaltspunkte dafür, welche der von ihnen erwähnten Steine und die Angaben darüber von ihnen selbst stammen und welche von anderen Kulturkreisen übernommen wurden. In dieser Beziehung unterscheiden sich die arabisch-islamischen Nachfahren wesentlich von ihren griechischen Lehrmeistern. Sie zitieren nicht nur ihre griechischen Quellen mit erstaunlicher Genauigkeit und

¹ *Das Steinbuch des Aristoteles mit literargeschichtlichen Untersuchungen nach der arabischen Handschrift der Bibliothèque nationale herausgegeben und übersetzt*, Heidelberg 1912, S. 1 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 27, Frankfurt 2001, S. 1-216, bes. S. 9).

² *Fior di pensieri sulle pietre preziose di Ahmed Teifascite*, ed. und übers. Antonio Raineri, Florenz 1818 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 31, Frankfurt 2001, S. 1-178).

³ Josef von Hammer, *Auszüge aus dem persischen Werke Ġawāhīrnāma* [orig. arab.] d.i. *das Buch der Edelsteine*, von Mohammed Ben Manssur, in: *Fundgruben des Orients*, Bd. 6, Wien 1818, S. 126-142 (s. *Das Steinbuch des Aristoteles* S. 31); Āḡābuzurg at-Ṭahrānī, *ad-Darī‘a ilā taṣānīf aš-šī‘a*, Bd. 5, Teheran 1363/1944, S. 283.

⁴ Unsere Auswahl stammt aus der großen Sammlung an Mineralien des Institutes für Mineralogische Rohstoffe der Technischen Universität Clausthal. Dafür sei hier unser Dank ausgesprochen. Wir danken auch Herrn Dr. Armin Schopen für seine vielfältige Unterstützung in diesem Zusammenhang.

⁵ *Die Mineralogie in der arabischen Literatur*, in: *Isis* (Brüssel) 1/1913-14/341-350, bes. S. 342 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 255-264, bes. S. 256).

bei jedem einzelnen Stein, zu dem sie Angaben entlehnen, sie geben öfter auch neben dem Verfassernamen einen Werktitel, bisweilen sogar ein einzelnes Kapitel an.

Zu ihren Hauptquellen gehörte die arabische Übersetzung des *Περὶ ὕλης ἰατρικῆς* von Dioskurides (2. Hälfte 1. Jh.v.Chr.) und *Περὶ κράσεως καὶ δυνάμεως τῶν ἀπλῶν φαρμάκων* von Galen (2. Hälfte 2. Jh.n.Chr.). Außer einer Reihe echter und unechter griechischer pharmazeutischer und mineralogischer Schriften erreichte den arabisch-islamischen Kulturkreis auch ein pseudo-aristotelisches Steinbuch. Nach eigener Angabe wurde das Buch von einem Lūqā b. Isrāfiyūn ins Arabische übersetzt. Dieses Werk, in dem 72 Steine beschrieben werden, nimmt unter den Quellen der arabischen Mineralogie den ersten Platz ein. Nach Vermutung von J. Ruska⁶ soll «ein mit griechischen wie mit persischen Quellen und Traditionen vertrauter Syrer im Zeitalter der Übersetzungen vor der Mitte des IX. Jahrhunderts das Buch verfaßt» haben. Nach Ansicht des Verfassers dieser Zeilen haben wir es dagegen mit einem aus der Spätantike (ca. 5.-6. Jh.n.Chr.) stammenden Werk zu tun, das im 2./8. oder 3./9. Jahrhundert ins Arabische übersetzt wurde.⁷ Dieses und weitere Pseudowerke und hermetische Schriften zirkulierten im Mittelmeerraum in vor- und frühislamischer Zeit. Ihre inhaltliche Bedeutung wurde früh erkannt, sie wurden übersetzt, für echt gehalten und unter ihren Pseudonymen zitiert.

Wir müssen auch erwähnen, daß mit den mineralogischen, pharmazeutischen und medizinischen echten und Pseudoschriften der Griechen nicht nur nüchterne, naturgetreue Beschreibungen der Minerale in die arabisch-islamische Welt gelangten, sondern auch beispielsweise Ansichten über die magische Wirkung von Steinen und deren Verwendung als Amulette. Wenn wir solche Elemente selbst in den Werken von Dioskurides und Galen finden, dürfen wir nicht in die irrige Ansicht verfallen, dadurch werde ihre kultur- und wissenschaftshistorische Bedeutung gemindert.

Es fehlt auch nicht an Spuren indischer⁸ und mittelpersischer⁹ Quellen in der arabisch-islamischen Mineralogie. Doch fallen diese neben der überragenden Stellung der griechischen kaum ins Gewicht.

Wir machen hier den kühnen Versuch, beim bescheidenen Stand der zeitgenössischen Forschung über die arabische Mineralogie einige ihrer mineralogie- und geologiehistorisch interessanten Darstellungen und Erklärungen zu vermitteln. Einige Anhaltspunkte liefert wiederum J. Ruska¹⁰, die er in intensiver Beschäftigung mit der Materie in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gewonnen hat. So findet er in arabischen kosmologischen und naturphilosophischen Schriften im Vergleich zu pharmakologischen Büchern eine «stärkere Betonung der allgemeinen Fragen der Entstehung der Mineralien und ihres chemischen Verhaltens» sowie geologische Fragestellungen. Für besonders interessant hält er in dieser Hinsicht die Ausführungen des fünften Traktates der Enzyklopädie der Lauteren Brüder (Iḥwān aṣ-Ṣafā', 4./10. Jh.) über die Entstehung der Minerale, der «sehr viel Geologisches enthält, was noch keine Beachtung gefunden hat. So werden z.B. die Mineralien nach der Zeit, die zu ihrer Entstehung nötig ist, in drei Klassen geteilt. Die erste Gruppe entsteht in Staub-, Lehm- und Salzsteppen und braucht nur ein Jahr zur Reife; man erkennt darin die rasche Bildung des Steppensalzes, des Gypses u. dgl. in dem trockenen Klima Vorderasiens. Die zweite Gruppe sind die auf dem Grunde des Meeres sich bildenden, langsam wachsenden Steine, wie Korallen und Perlen. Die letzte sind die im Innern der Gesteine, in den Höhlungen der Gebirge entstehenden Metalle und Edelsteine, von denen manche erst in Jahrhunderten zur Reife kommen. In 36000 Jahren macht

⁶ *Das Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 44-45 (Nachdr. S. 44-45).

⁷ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 4, S. 103.

⁸ s. Muḥammad Yaḥyā al-Hāšimī, *al-Maṣādir al-hindiya li-kutub al-aḥḡār al-'arabiya*, in: *Ṭaqāfat al-Hind* (New Delhi) 12,3/1961/100-115 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 30, Frankfurt 2001, S. 227-242).

⁹ Jean Pierre de Menasce, *Un lapidaire pehlevi*, in: *Anthropos* 37-40/1942-45/180-185; M. Yaḥyā al-Hāšimī, *al-Maṣādir al-fārisiyya li-Kitāb al-Ġamāhir fī ma'rifat al-ġawāhir li-l-Bīrūnī*, in: *ad-Dirāsāt al-adabiya* (Beirut) 1959, Heft 2-3, S. 58-65 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 30, S. 219-226).

¹⁰ *Die Mineralogie in der arabischen Literatur*, a.a.O. S. 345-346 (Nachdr., a.a.O. S. 259-260).

der Fixsternhimmel¹¹ einen Umlauf, dementsprechend ändern sich die Zustände auf der Erde, aus Kulturland wird Wüste, aus Wüste Kulturland, aus Meeren erheben sich Steppen und Gebirge, Wüsten und Gebirge sinken ins Meer. Die Gebirge erhitzen sich unter den Sonnenstrahlen, sie trocknen aus, bersten und zerbröckeln, werden zu Kies und Sand, Regengüsse schlämmen sie in die Betten der Bergwasser und der Flüsse und Ströme, diese führen sie den Meeren, Seen und Sümpfen zu, die Meere verarbeiten sie durch Brandung und Wellenschlag und breiten sie schichtweise auf ihrem Grunde aus, sie lagern sich übereinander ab, backen zusammen, bilden unter dem Wasser Berge und Hügel wie der Sand in den Steppen und Wüsten, erheben sich allmählich und werden zu festem Land, von dem die Pflanzen Besitz ergreifen, während dafür an anderen Stellen das Meer über die Ufer tritt und sich über dem festen Land verbreitet. Man sieht hier die Grundzüge von Joh. Walthers¹² Wüsten-theorie und Ch. Lyells¹³ Prinzipien der Geologie, und es wäre eine dankbare Aufgabe, zu untersuchen, in wie weit diese geologischen Ansichten auf selbständigen Beobachtungen und Betrachtungen beruhen und wie weit sie etwa auf die der griechischen Geographen zurückzuführen sind.»

«Die Aufzählung der Steine und die weitgehende Unterteilung der salzartigen Stoffe», die im «Buch der Geheimnisse» (*Kitāb al-Asrār*) von Abū Bakr ar-Rāzī (gest. 313/925) auftreten, betrachtete J. Ruska als «eine von Rāzī eingeführte Neuerung».¹⁴ Ruska machte auch die Beobachtung, daß manche Bücher in ihren Angaben der Fundorte der Mineralien sehr genau sind.¹⁵ Dies wird in weiteren Quellen, die ihm nicht zugänglich oder zu seiner Zeit noch nicht bekannt waren, bestätigt.

«Größere Aufmerksamkeit und Beachtung finden die physikalischen Eigenschaften, die unmittelbar oder mit den einfachsten Hilfsmitteln festgestellt werden können. Ob das Mineral schwer oder leicht, hart oder weich, glatt oder rau, spröde, spaltbar oder hämmerbar, ob es löslich oder unlöslich, ob es glänzend oder matt, durchsichtig oder undurchsichtig ist und welche Farben es hat, wird, wenn auch nicht systematisch, so doch in vielen Fällen mit guter Beobachtungsgabe angeführt, ebenso das Verhalten des Minerals im Feuer und gegen Säuren, sein Geschmack und Geruch.»¹⁶

Hinsichtlich der Frage nach Fortschritten der arabischen Autoren gegenüber ihren griechischen Quellen bei der Beschreibung der Mineralien finden wir wiederum bei Ruska ein Beispiel. Zum Steinbuch von Aḥmad at-Tifāṣī (gest. 651/1253) bemerkt er: «Die Beschreibung eines jeden Steins gibt er in fünf Kapiteln, wovon das erste von der Ursache der Bildung des Steins in seiner Mine handelt, das zweite von den Orten, wo er vorkommt, das dritte von seiner guten und schlechten Beschaffenheit, das vierte von seinen spezifischen Kräften und Wirkungen, das fünfte von seinem Handelswert.»

«In der Angabe der medizinischen und chemischen Eigenschaften ist at-Tifāṣī stark von dem [Pseudo-] Aristotelesbuch abhängig, aber über die Fundorte und die Unterscheidung der Varietäten, über die Mängel und Fehler, über den Preis und die Verwendung der Edelsteine bringt er doch viel Neues.»¹⁷

Ein aufschlußreiches Beispiel für die Beschreibung der Fundorte gibt J. Ruska ebenfalls nach at-Tifāṣī: «Über die Gewinnung der Smaragde in Oberägypten finden wir bei unserem Autor sehr interessante Nachrichten. Nach Bauers *Edelsteinkunde*¹⁸ sollen die altägyptischen Smaragdminen erst unter Meḥemmed 'Alī durch den Franzosen Fr. Cailliaud im Jahre 1816 wieder entdeckt, der Betrieb aber nach kurzer Zeit wieder eingestellt worden sein. Aus den Zeiten nach der Römerherrschaft seien keine Nachrichten über den Betrieb der Minen be-

¹¹ Den Iḥwān aṣ-Ṣafā' war offenbar der stark verbesserte Wert für die Präzession (s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums* Bd. 6, S. 26) nicht bekannt.

¹² Über ihn s. Ilse Seibold, *Der Weg zur Biogeologie. Johannes Walther (1860-1937)*, Berlin etc. 1992.

¹³ Geb. 1797 in Kinnordy (Schottland), gest. 1875 in London.

¹⁴ *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung* von Julius Ruska, Berlin 1937 (Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin. Band 6), S. 37.

¹⁵ *Die Mineralogie in der arabischen Literatur*, a.a.O. S. 343 (Nachdr., a.a.O. S. 257).

¹⁶ Ebd. S. 343 (Nachdr. S. 257).

¹⁷ Ebd. S. 348 (Nachdr. S. 262).

¹⁸ Max Bauer, *Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben, für Mineralogen, Edelsteinliebhaber, Steinschleifer, Juweliere*, Leipzig 1909, S. 390.

kannt geworden. Dies ist insofern nicht zutreffend, als die Minen sowohl von al-Isṭahṛī im 4./10. Jahrhundert als auch von al-Idrīsī um 545/1150 erwähnt werden. Schon al-Masʿūdī berichtet in den *Murūḡ ad-dahab* (ed. Barbier de Meynard, Bd. 3, S. 43 ff.) ausführlich über die Gewinnung und die Varietäten der Smaragde. Die von at-Tifāṣī gegebenen Nachrichten lassen sich wie folgt zusammenfassen: Der Smaragd befindet sich an der Grenze von Ägypten und Äthiopien in einem Gebirge, das sich in der Nähe von Assuan gegen das Meer hinzieht. Der vom Sultan eingesetzte Oberinspektor der Gruben teilt mit, daß das erste, was man in den Smaragdgruben antrifft, ein schwarzer Talk sei, der, dem Feuer ausgesetzt, wie Goldmarkasit erscheint. Grabe man weiter, so komme man auf einen weichen roten Sand, in dem die Smaragde stecken. Im Sande finde man nur kleine Steine, die als Ringsteine benutzt werden; die großen und vollständigen Smaragde finden sich in Gängen und Adern.»¹⁹

Zweifellos war das Vorgehen der arabisch-islamischen Mineralogen, eine Bewertung der Steine²⁰ und Erze auch nach ihren spezifischen Gewichten zu erzielen²¹, ein wichtiger Fortschritt. Das von al-Birūnī (1. Hälfte 5./11. Jh.) erfundene Pyknometer ermöglichte es ihm und seinen Nachfolgern, dieselben mit erstaunlicher Exaktheit zu bestimmen (s.u.V, 9).

Es sei auch erwähnt, daß al-Birūnī²² die volkstümliche Ansicht, am 6. Januar jeden Jahres verwandele sich zu einer bestimmten Stunde alles Salzwasser der Erde in Süßwasser, widerlegt hat und daß er einer von Aristoteles überlieferten Methode zur Entsalzung des Meerwassers widersprochen hat. Bei letzterem handelt es sich um den in der Meteorologie des Aristoteles beschriebenen Versuch, mit einem wächsernen Gefäß aus Meerwasser Süßwasser zu gewinnen: «Versenke man nämlich ein wächsernes Gefäß, dessen Hals wasserdicht verschlossen sei, in das Meer, so enthalte es nach 24 Stunden eine gewisse Menge Wasser, die durch die wächsernen Wände hineinfiltriere, und dieses Wasser befinde man trinkbar, weil die erdigen und salzigen Bestandteile aus ihm <abgesiebt> wurden».²³ Auch Abū ʿAlī Ibn Sīnā (gest. 428/1037) handelt von der Entstehung der Gesteine in dem Teil über Meteorologie seines *Kitāb aš-Šifāʾ*, der bis ins letzte Jahrhundert hinein unter dem Titel *Liber de mineralibus Aristotelis* als Werk des griechischen Philosophen galt (s.u.S. 163). Über den uns interessierenden Gegenstand hat der Aleppiner Gelehrte M.Y. Haschmi einige Studien veröffentlicht. Seiner Arbeit über *Die geologischen und mineralogischen Kenntnisse bei Ibn Sīnā*²⁴ entnehmen wir die folgenden Passagen über die Entstehung der Gesteine²⁵: «Die Steine werden auf zwei Arten gebildet, entweder durch Austrocknung wie bei der Lehm-bildung, oder durch Erstarren. Der Lehm trocknet und wird allmählich zu Stein. Wenn er nicht fett-

¹⁹ *Die Mineralogie in der arabischen Literatur*, a.a.O. S. 349 (Nachdr., a.a.O. S. 263).

²⁰ al-Birūnī berichtet in seinem *Kitāb al-Ġamāhir fī maʿrifat al-ġawāhir* (ed. F. Krenkow, Haidarabad 1355/1936, S. 50) über die Existenz eines Buches über Preise von Edelsteinen, das zur Regierungszeit von Marwān b. ʿAbdalmalik (65/685-86/705) in Damaskus geschrieben und ihm in die Hände gefallen war. Das Verdienst, auf diese frühe Quelle als erster aufmerksam gemacht zu haben, gebührt E. Wiedemann (*Über den Wert von Edelsteinen bei den Muslimen* S. 353, Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, S. 237). Die von Wiedemann benutzte Handschrift des Buches von al-Birūnī scheint eine ausführlichere Beschreibung des alten Buches (genauer gesagt Büchleins) enthalten zu haben als der uns zur Verfügung stehende Druck.

²¹ E. Wiedemann, *Über den Wert von Edelsteinen bei den Muslimen*, in: *Der Islam* (Straßburg) 2/1911/345-358 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 229-242).

²² *al-Ātār al-bāqiya ʿan al-qurūn al-ḥāliya*, hsg. von Eduard Sachau, Leipzig 1878 (Nachdr. *Islamic Mathematics and Astronomy* Bd. 30, Frankfurt 1998), S. 250; engl. Übers. ders., *The Chronology of Ancient Nations*, London 1879 (Nachdr. *Islamic Mathematics and Astronomy* Bd. 31, Frankfurt 1998), S. 240; s. dazu auch E. Wiedemann, *Entsalzung des Meerwassers bei Bīrūnī*, in: *Chemiker-Zeitung* (Heidelberg) 46/1922/230 (Nachdr. in: *Gesammelte Schriften* Bd. 2, Frankfurt 1984, S. 1019).

²³ Edmund O. von Lippmann, *Die »Entsalzung des Meerwassers« bei Aristoteles*, in: *Chemiker-Zeitung* (Heidelberg) 1911, S. 629ff., 1189ff., und in: *Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften* von E.O. von Lippmann, Bd. 2, Leipzig 1913, S. 157-167, bes. S. 167).

²⁴ in: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (Wiesbaden) 116/1966/44-59.

²⁵ *Kitāb aš-Šifāʾ. Taḥīʾiyāt*. Teil 5: *al-Maʿādin wa-l-ātār al-ʿulwīya*, hsg. von Ibrāhīm Madkūr, ʿAbdalḥalīm Muntaṣir, Saʿīd Zāyid, ʿAbdallāh Ismāʿīl, Kairo 1965, S. 3ff.; M. Y. Haschmi, a.a.O. S. 44 ff.

artig ist, so zersetzt er sich, bevor er zu Stein wird. Ibn Sīnā erzählt, daß er in seiner Jugend am Ufer des Flusses Ġaiḥūn [Amu-Darya] eine Tonart gesehen hat, welche innerhalb von 23 Jahren zu Stein geworden ist. Aus dem fließenden Wasser entstehen die Steine auf zwei Arten, erstens durch Verdunstung und zweitens durch allmählichen Niederschlag. Ibn Sīnā beobachtete auch, daß manche Wasser, wenn sie auf eine bestimmte Stelle tropfen, sich zu Steinen und Kieseln mit verschiedenen Farben verdichten. Manche Wasser erstarren, aber nur wenn sie mit bestimmten Steinarten in Berührung kommen. Daraus folgerte er, daß es manche Erdarten gibt, die mineralische Kräfte besitzen, um das Erstarren des Wassers hervorzurufen. Der Anfang der Gesteinsbildung geschieht entweder durch lehmartige Substanzen oder durch andere Substanzen, welche viel Wasser enthalten. Bei letzteren wird das Gestein entweder durch eine mineralische Kraft, welche das Erstarren hervorruft, gebildet oder durch Überhandnehmen der erdigen Teile, wie bei der Salzbildung ... Das Wasser geht in Lehm über, und der Lehm geht auch in Wasser über. So werden die Steine entweder wie bei der Entstehung des Lehms in der Sonne getrocknet oder durch Verdichtung des Wassers und Austrocknung.»²⁶ Dann geht Ibn Sīnā auf den Grund für Versteinerungen von Pflanzen und Tieren ein. Dabei berichtet er auch von eigenen Beobachtungen, die er in Zentralasien gemacht hat. Eine davon bezieht sich auf die sogenannte «Blitzröhre»: «Manchmal entstehen durch Blitze steinartige oder eiserne Körper. Im Lande der Türken (Turkistān) entstanden nach Donner und Blitz kupferartige Körper [in Lanzenform, *aḡsām nuḥāsīya ‘alā hai’at as-sihām*]. Ibn Sīnā versuchte ein Stück zu schmelzen, es brannte aber mit grünem Rauch, und hinterließ eine aschenartige Substanz. Er hörte auch von einem Eisen, welches aus der Luft gefallen war.»²⁷ Der «kupferartige Körper in Lanzenform» war zweifellos eine Blitzröhre oder ein Fulgurit, das sind röhrenförmig zusammengeschmolzene Sandkörner, die durch

Blitzschlag im Sand entstehen. Eine erste Beschreibung dieses Phänomens unternahm Karl Gustav Friedler im Jahre 1817.²⁸

Mit seiner Diskussion der Frage nach der Bildung von Gebirgen und Steinen nahm Ibn Sīnā nach Meinung von Eric J. Holmyard die Ergebnisse von Leonardo da Vinci (1452-1519) und Nicolas Steno (1631-1686) mit erheblichem Zeitabstand vorweg.²⁹

In der Geschichte der Mineralogie wird besonders auf Ibn Sīnā's Klassifizierung der Mineralien hingewiesen. Er teilt sie in vier Klassen ein: 1. Steine (*aḡḡār*), 2. Erze (*dā'ibāt*, d.h. schmelzbare Stoffe), 3. brennbare Stoffe (*kabārīt*, sulphura = Schwefelarten), 4. Salze (*amlāḥ*, wasserlösliche Stoffe). Daß dies tatsächlich das «einzige» ist, «was das Mittelalter wirklich überlebte», wie Karl Mieleitner³⁰ im Jahre 1922 meinte, glaube ich allerdings nicht. Wenn wir zum Schluß dieser Einleitung die Frage nach dem Fortleben der arabisch-islamischen Mineralogie im Abendland stellen, so müssen wir uns darüber im klaren sein, daß wir es nicht mit einem der fundamentalen Gebiete der arabischen Wissenschaften wie Mathematik, Astronomie, Medizin oder Geographie zu tun haben, mit denen sich außerordentlich viele Gelehrte befaßt und zahlreiche Werke hinterlassen haben. Es sieht daher auch der Prozess der Rezeption und Assimilation dieses Randgebietes im Abendland anders aus als bei den zentralen Fächern. So ist beispielsweise bei dem Enzyklopädisten Alexander Neckam (1157-1227), einer der bedeutendsten Figuren der Rezeptionsphase, hier kein nennenswerter Einfluß zu

²⁶ Ibn Sīnā, *Šifā'*, a.a.O. S. 3-4; Haschmi, a.a.O. S. 44-45.

²⁷ *Šifā'*, a.a.O. S. 5; Haschmi, a.a.O. S. 45; ders., *Geologische Beobachtungen bei Avicenna*, in: Der Aufschluß. Zeitschrift für die Freunde der Mineralogie und Geologie (Heidelberg, Göttingen) 7/1956/15-16.

²⁸ s. Rudolph Zaunik, *Kurze Notiz*, in: Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 41/1961/163. In F.M. Feldhaus' *Die Technik. Ein Lexikon der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker*, Wiesbaden 1914 (Nachdruck München 1970), Sp. 110 liest man: «Der Geistliche Leonhard David Hermann in Massel in Schlesien fand eine solche [eine Blitzröhre] 1706 zuerst, erklärte sie aber für «eine Frucht von einem unterirdischen Feuer» (...). Die Röhre wird im Mineralogischen Kabinett zu Dresden aufbewahrt. Um 1796 fand der Landwirt Hentzen eine solche Röhre in der Senne bei Paderborn und nannte sie richtig «Blitzröhre».»

²⁹ *Makers of Chemistry*, Oxford 1931, S. 72.

³⁰ *Zur Geschichte der Mineralogie. Geschichte der Mineralogie im Altertum und im Mittelalter*, in: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie (Jena) 7/1922/427-480, bes. S. 480, vgl. ebd. S. 461.

bemerken. In seinem *De naturis rerum liber* genannten Buch erwähnt er zwar eine Fülle von Steinen, gibt aber keine Beschreibung.³¹

Meines Erachtens könnte man unter diesem Aspekt erklären, warum wir in den Werken des großen europäischen Naturphilosophen des 13. Jahrhunderts, Roger Bacon, nicht mehr als vereinzelte mineralogische Angaben finden.³²

Erst das «beste mineralogische Werk des abendländischen Mittelalters», das Buch über die Mineralien von Albertus Magnus (1193-1280), zeigt erkennbare Spuren aus dem Arabischen übersetzter Werke. Dazu gehören das Steinbuch des Ibn Sīnā, das pseudo-aristotelische Steinbuch und einige weitere durch den Konvertiten Constantinus Africanus (gest. 1085 in Salerno) in lateinischer Übersetzung aus dem arabischen Original zugänglich gemachte Materialien. An seinen *Libri V de mineralibus* fällt ins Auge, daß er die oben erwähnte Einteilung der Steine von Ibn Sīnā übernimmt, wobei er die Salze und die brennbaren Stoffe (sulphura) zwischen die Steine und die Metalle einordnet.³³ Was es jedoch mit den speziellen Kenntnissen und Möglichkeiten einer für den Assimilationsprozess so bedeutenden Gestalt wie Albertus Magnus auf sich hatte, schildert K. Mieleitner³⁴ in einer für unsere Frage aufschlußreichen Weise: «Alles in allem sind die mineralogischen Kenntnisse des Albertus sehr gering und auf diesem Gebiet überragt er seine Zeitgenossen nur wenig. In erster Linie verläßt er sich auf die Angaben seiner Gewährsmänner, aber es finden sich bei ihm wenigstens Ansätze zu eigener Beobachtung, wenn auch nur in bescheidenem Maße. Die besten Schriften der Mohammedaner kannte er nicht, ihre Arbeiten über das spezifische Gewicht waren ihm, wie auch allen anderen Mineralogen des abendländischen Mittelalters, vollkommen fremd, da er nur schlechte Auszüge in lateinischer Sprache aus den arabischen Schriften besaß. Natürlich war auch Albertus ganz in den Anschauungen seiner Zeit befangen, namentlich den alchemistischen. Seine chemischen Kenntnisse waren sehr gering, obschon er nach

seinen eigenen Worten viel gelesen und studiert und Reisen gemacht hat um die Natur der Metalle zu erforschen. Schwierigkeiten findet er bei der Erklärung der physikalischen und chemischen Eigenschaften eigentlich sehr wenige, für alles hat er in der Regel sofort eine völlig ausreichende Erklärung in der Art der scholastischen Philosophie zur Hand. Avicenna's vorzügliche Einteilung der Mineralien in vier Klassen erfuhr durch ihn eine wenig glückliche Abänderung, die aber gleichwohl notwendig war, da er nur so wenige Salze und verbrennliche Körper unter den Mineralien kannte, daß er sie nicht als gleichwertige Abteilung neben die Steine und Metalle stellen konnte. Sein Edelsteinbuch unterscheidet sich von den zahlreichen anderen des Mittelalters nur dadurch, daß er wenigstens einige eigene Beobachtungen einfließen läßt, wenn dieselben auch größtenteils irrtümlich sind.» Das erste arabische Buch mit mineralogischem Inhalt, welches das Abendland in lateinischer Übersetzung erreichte, war allem Anschein nach *al-I'timād fi l-adwiya al-mufrada* von Aḥmad b. Ibrāhīm Ibn al-Ğazzār (gest. 369/979).³⁵ Es ist ein Drogenbuch in vier Traktaten, deren vierter den Mineralien und mineralischen Heilmitteln gewidmet ist.³⁶ In Salerno kam es unter dem Titel *Liber de gradibus* als Werk des oben erwähnten nordafrikanischen Konvertiten Constantinus Africanus zutage, der mehrere Bücher aus dem Arabischen übersetzt, willkürlich bearbeitet und sich selbst oder einer griechischen Autorität zugeschrieben hat.³⁷ Diese Bearbeitung zirkulierte sieben Jahrhunderte lang als Werk von Constantinus Africanus parallel zur lateinischen Übersetzung eines Stephanus de Caesaraugusta (Saragossa, verf. 1233), die den Namen des tatsächlichen Verfassers und den Titel *Liber fiducia de simplicibus medicinis* trägt.

³¹ s. K. Mieleitner, *Zur Geschichte der Mineralogie*, a.a.O. S. 466.

³² Ebd. S. 477.

³³ Ebd. S. 466, 468.

³⁴ Ebd. S. 473-474.

³⁵ s. F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 3, S. 304-307.

³⁶ Faksimile-Ed. Frankfurt 1985.

³⁷ s. Moritz Steinschneider, *Constantinus Africanus und seine arabischen Quellen*, in: *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin* (Berlin) 37/1866/351-410, bes. S. 361-363 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 43, S. 1-60, bes. S. 11-13); ders., *Constantin's lib. de gradibus und Ibn al-Ğazzar's Adminiculum*, in: *Deutsches Archiv für Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie* (Leipzig) 2/1879/1-19 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 94, S. 320-338).

Die Kenntnis des arabisch-islamischen Kulturkreises über die Mineralien erreichte das Abendland auch durch lateinische und hebräische Übersetzungen der chemisch-alchemistischen Bücher von Ġābir b. Ḥaiyān und Abū Bakr ar-Rāzī. In seiner 1935 erschienenen Arbeit *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzīs Buch Geheimnis der Geheimnisse*³⁸ hat Julius Ruska zeigen können, welche Erweiterungen und Bearbeitungen dieses Buch, das ein bedeutendes Kapitel über Mineralien enthält, erfahren hat.

Einer weiten Verbreitung im Abendland erfreute sich auch das oben erwähnte pseudo-aristotelische Steinbuch, das offenbar im 6./12. Jahrhundert aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt worden war. Es wurde freilich Jahrhunderte lang, nicht nur im Abendland, sondern auch in der islamischen

Welt, für ein Buch des Aristoteles gehalten. Für den Verfasser dieser Zeilen ist es indes ein griechisches Pseudepigraph aus der Spätantike, das zuerst ins Arabische und daraus ins Lateinische übersetzt wurde.

Abschließend sei ein weiteres Werk erwähnt, das auch zunächst unter der Autorschaft von Aristoteles aus dem Arabischen übersetzt und in Umlauf gebracht wurde. Es ist der *Liber de mineralibus Aristoteles*, der Jahrhunderte lang neben den *Tria vero ultima Avicennae capitula transtulit Aurelius de arabico in latinum* bekannt war, bis E. J. Holmyard und D. C. Mandeville³⁹ im Jahre 1927 nachwiesen, daß wir es bei beiden Texten mit einem Teil aus den Naturwissenschaften (*ṭabīʿiyāt*) des *Kitāb aṣ-Ṣifāʾ* von Ibn Sīnā zu tun haben.



³⁸ in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin Bd. 6, Berlin 1935, S. 153-239.

³⁹ Avicennae *De congelatione et conglutinatione lapidum* being sections of the *Kitāb al-Shifāʾ*. *The Latin and Arabic texts edited with an English Translation of the latter and with critical notes* by E. J. Holmyard and D. C. Mandeville, Paris 1927 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 60, Frankfurt 2001, S. 147-240).

Im folgenden in Abkürzung zitierte Literatur:

Abū ‘Abdallāh al-Ḥwārizmī, *Mafātīḥ al-‘ulūm* = *Liber Mafātīḥ al-olūm* explicans vocabula technica scientiarum tam arabum quam peregrinorum auctore Abū Abdallah ... al-Khowarezmi, ed. G. van Vloten, Leiden 1895 (Nachdr. ebd. 1968).

‘Alī b. Rabban aṭ-Ṭabarī, *Firdaus al-ḥikma* = *Firdaus al-ḥikma fi ṭ-ṭibb* li-Abi l-Ḥasan ‘Alī b. Sahl Rabban aṭ-Ṭabarī, ed. Muḥammad Zubair aṣ-Ṣiddiqī, Berlin 1928.

Bauer, *Edelsteinkunde* = Max Bauer, *Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben, für Mineralogen, Edelsteinliebhaber, Steinschleifer, Juweliere*, Leipzig 1909.

J. Berendes = *Des Pedanios Dioskurides aus Anazarbos Arzneimittellehre in fünf Büchern. Übersetzt und mit Erklärungen versehen* von Julius Berendes, Stuttgart 1902 (Nachdr. Wiesbaden 1970).

Birūnī, *Ġamāhir* = *Kitāb al-Ġamāhir fī ma‘rifat al-ġa-wāhir* min taṣnīf al-ustād Abi r-Raiḥān Muḥammad b. Aḥmad al-Birūnī, ed. Fritz Krenkow, Haidarabad 1355/1936 (Nachdr. Natural Sciences in Islam, Bd. 29, Frankfurt 2001).

Clément-Mullet, s. Tifāṣī

A. Dietrich, *Dioscurides triumphans* = *Dioscurides triumphans. Ein anonymer arabischer Kommentar (Ende 12. Jahrh. n. Chr.) zur Materia medica. Arabischer Text nebst kommentierter deutscher Übersetzung*, 2 Bde., Göttingen 1988.

EI = *Enzyklopädie des Islām. Geographisches, ethnographisches und biographisches Wörterbuch der muhammedanischen Völker*. Hsg. von M. Th. Houtsma u.a., 4 Bde. und Ergänzungsband, Leiden und Leipzig 1913-1938.

EI New Ed. = *The Encyclopaedia of Islam. New Edition*. Prepared by a number of leading Orientalists, edited by ... H.A.R. Gibb u.a., Leiden 1960 ff.

Ibn al-Akfānī, *Nuḥab aḍ-ḍaḥā’ir* = *Nuḥab aḍ-ḍaḥā’ir fī aḥwāl al-ġawāhir*, ed. Louis Cheikh in: *Al-Machriq* (Beirut) Bd. 11/1908/751-765.

Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* = *Kitāb al-Ġāmi‘ li-mufradāt al-adwiya wa-l-aḡḍiya* ta’lif ... Ibn al-Baiṭār, 4 Bde., Kairo 1291/1874 (Nachdr. Islamic Medicine Bd. 69-70).

Franz. Übers. Leclerc = *Traité des simples par Ibn el-Bēithar*. Traduction par Lucien Leclerc, 3 Bde., Paris 1877, 1881, 1883 (Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale. Bd. 23, 25, 26) (Nachdr. Islamic Medicine Bd. 71-73, Frankfurt 1996).

Deutsche Übers. Sontheimer = *Große Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heil- und Nahrungsmittel* von ... Ebn Baithar. Aus dem Arabischen übersetzt von Joseph v. Sontheimer, 2 Bde., Stuttgart 1840, 1842.

Ibn al-Ġazzār, *I’timād* = *Kitāb al-I’timād fī l-adwiya al-mufrada* (engl. Titel: *The Reliable Book on Simple Drugs*) by Ibn al-Jazzār, Faksimile-Ed. F. Sezgin, Frankfurt 1985.

Lat. Übers. *Liber fiduciae* = Lothar Volger, *Der Liber fiduciae de simplicibus medicinis des Ibn al-Jazzār in der Übersetzung von Stephanus de Saragossa*. Übertragung aus der Handschrift München, Cod. lat. 253, Würzburg 1941 (Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Naturwissenschaften. Heft 1) (Nachdr. in: Islamic Medicine, Bd. 39, Frankfurt 1996, S. 225-334).

Idrīsī, *al-Ġāmi‘ li-ṣifāt aštāt an-nabāt* = *Kitāb al-Jā-mi‘ li-ṣifāt ashtāt al-nabāt wa-ḍurūb anwā‘ al-mufradāt* (engl. Titel: *Compendium of the Properties of Diverse Plants and Various Kinds of Simple Drugs*), Faksimile-Ed. F. Sezgin, 3 Bde., Frankfurt 1995.

Leclerc, s. Ibn al-Baiṭār

Muwaḥḥaqaddīn al-Harawī, *Abniya* = *al-Abniya ‘an ḥaqā’iq al-adwiya* ta’lif Muwaḥḥaqaddīn Abū Maṣṣūr ‘Alī al-Harawī, ed. Aḥmad Bahmanyār und Ḥusain Maḥbūbī Ardakānī, Teheran 1346/1967 (Intiṣārāt-i Dāniṣgāh-i Tahrān. No. 1163).

Übers. Achundow = Abdul-Chalig Achundow, *Die pharmakologischen Grundsätze (Liber fundamentorum pharmacologiae) des Abu Mansur Muwaffak bin Ali Harawi zum ersten Male nach dem Urtext übersetzt und mit Erklärungen versehen*, in: *Historische Studien aus dem Pharmakologischen Institut der Kaiserlichen Universität Dorpat (Halle)* 3/1893/135-414, 450-481 (Nachdr. in: Islamic Medicine Bd. 50, Frankfurt 1996, S. 7-319).

Oken, *Allgemeine Naturgeschichte*, Bd. 1 = Lorenz Oken, *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*. Bd. 1: *Mineralogie und Geognosie*, bearbeitet von A.F. Walchner, Stuttgart 1839.

Qazwīnī, *‘Ağā’ib al-maḥlūqāt* = Zakarija Ben Muhammed Ben Mahmud el-Cazwini's *Kosmographie*. Erster Theil: *Kitāb ‘ağāyib al-maḥlūqāt* [orig. arab.]. *Die Wunder der Schöpfung*, ed. Ferdinand Wüstenfeld, Göttingen 1849 (Nachdr. Islamic Geography Bd. 197, Frankfurt 1994).

Qazwīnī, *Ātār al-bilād* = Zakarija Ben Muhammed Ben Mahmud el-Cazwini's *Kosmographie*. Zweiter Theil: *Kitāb ātār al-bilād* [orig. arab.]. *Die Denkmäler der Länder*, ed. Ferdinand Wüstenfeld, Göttingen 1848 (Nachdr. Islamic Geography Bd. 198, Frankfurt 1994).

Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* = *Kitāb al-Asrār wa-sirr al-asrār* li-Abi Bakr Muḥammad b. Zakariyā' b. Yaḥyā ar-Rāzī, ed. Muḥammad Taqī Dānišpažūh, Teheran 1343/1964.

al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse = *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung* von Julius Ruska, Berlin 1937 (Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin. Bd. 6).

Rāzī, *Hāwī* = *Kitāb al-Hāwī fi ṭ-ṭibb li-l-failasūf* ... Abi Bakr Muḥammad b. Zakariyā' ar-Rāzī, 22 Bde., Haidarabad 1374/1955-1390/1971.

Rāzī, *al-Mudḥal at-ta'limī* = Henry E. Stapleton, Rizkallah F. Azoo, M. Hidāyat Ḥusain, *Chemistry in 'Irāq and Persia in the Tenth Century A.D.*, in: *Memoirs of the Royal Asiatic Society of Bengal (Calcutta)* 8/ 1927/317-418 (Nachdr. in *Natural Sciences in Islam*, Bd. 73, Frankfurt 2002, S. 9-114).

J. Ruska, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des ... al-Ḳazwīnī* = Julius Ruska, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des Zakarijā ibn Muḥammad ibn Maḥmūd al-Ḳazwīnī übersetzt und mit Anmerkungen versehen*, in: Beilage zum Jahresbericht 1895/96 der prov. Oberrealschule Heidelberg (Nachdr. in: *Islamic Geography* Bd. 201, Frankfurt 1994, S. 221-264).

Šamsaddīn ad-Dimašqī, *Nuḥbat ad-dahr* = *Kitāb Nuḥbat ad-dahr fī ‘Ağā’ib al-barr wa-l-baḥr ta’līf Šamsaddīn ... ad-Dimašqī* (franz. Titel *Cosmographie de Chems-ed-din ... ed-Dimichqui*), ed. A.F. Mehren, St. Petersburg 1281/1865-66 (Nachdr. *Islamic Geography*, Bd. 203, Frankfurt 1994).

Übers. A.F. Mehren = *Manuel de la cosmographie du Moyen Age* traduit de l'arabe ... par A.F. Mehren, Kopenhagen 1874 (Nachdr. *Islamic Geography*, Bd. 204, Frankfurt 1994).

Schönfeld, s. Tamīmī

Sontheimer, s. Ibn al-Baiṭār

Steinbuch des Aristoteles = *Das Steinbuch des Aristoteles mit literargeschichtlichen Untersuchungen nach der arabischen Handschrift der Bibliothèque nationale herausgegeben und übersetzt* von Julius Ruska, Heidelberg 1912 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 27, Frankfurt 2001, S. 1-216).

Tamīmī, *Muršid* = Jutta Schönfeld, *Über die Steine. Das 14. Kapitel aus dem «Kitāb al-Muršid» des Muḥammad ibn Aḥmad at-Tamīmī, nach dem Pariser Manuskript herausgegeben, übersetzt und kommentiert*, Freiburg 1976 (*Islamkundliche Untersuchungen*. Bd. 38).

Tifāšī, *Azhār al-afkār* = *Fior di pensieri sulle pietre preziose* di Ahmed Teifascite. Opera stampata nel suo originale arabo, colla traduzione italiana appresso, e diverse note di Antonio Raineri, Florenz 1818 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 31, Frankfurt 2001, S. 1-178).

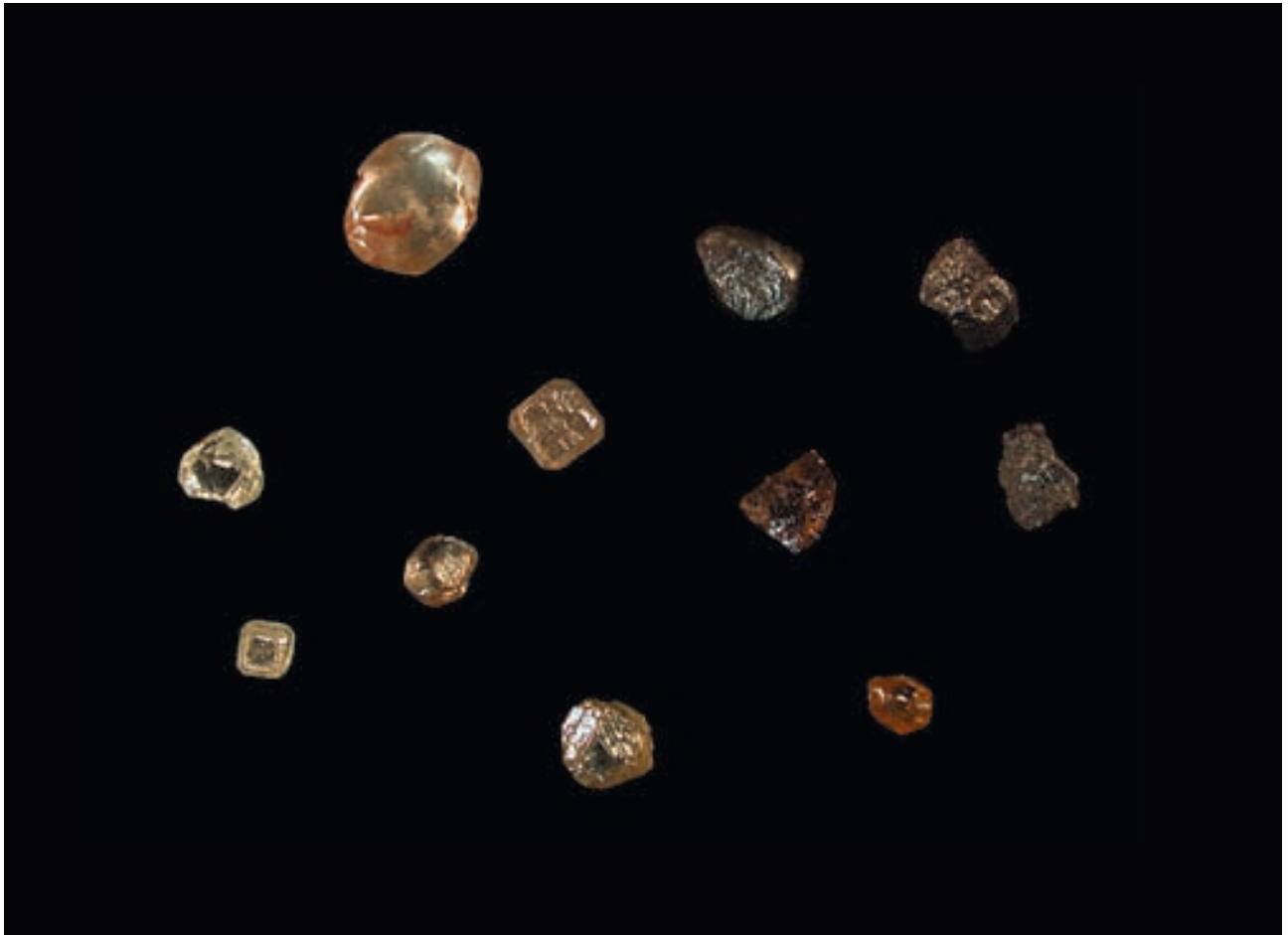
Clément-Mullet = Jean-Jacques Clément-Mullet, *Essai sur la minéralogie arabe*, in: *Journal asiatique* (Paris), série 6, 11/1868/5-81, 109-253, 502-522 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 31, Frankfurt 2001, S. 179-422).

Wiedemann, *Aufsätze* = Eilhard Wiedemann, *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte*, ed. Wolf-dietrich Fischer, 2 Bde., Hildesheim und New York 1970 (*Collectanea* VI/1-2).

Wiedemann, *Gesammelte Schriften* = Eilhard Wiedemann, *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*, zusammengestellt von Dorothea Girke und Dieter Bischoff, ed. Fuat Sezgin, 3 Bde., Frankfurt 1984 (*Veröffentlichungen des Institutes für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*. Reihe B: Nachdrucke. Bd. 1,1-1,3).

E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam* = Eilhard Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam (Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften 30)*, in: *Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät zu Erlangen* 44/1912/205-256 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 177-228).

Yāqūt, *Mu‘ğam al-buldān* = *Kitāb Mu‘ğam al-buldān ta’līf ... Yāqūt b. ‘Abdallāh al-Ḥamawī, Jacut's Geographisches Wörterbuch* aus den Handschriften ... herausgegeben von Ferdinand Wüstenfeld, 6 Bde., Leipzig 1866-1870 (Nachdr. *Islamic Geography* Bd. 210-220, Frankfurt 1994).



almās
Diamant

11 Stück, weiß und getönt.

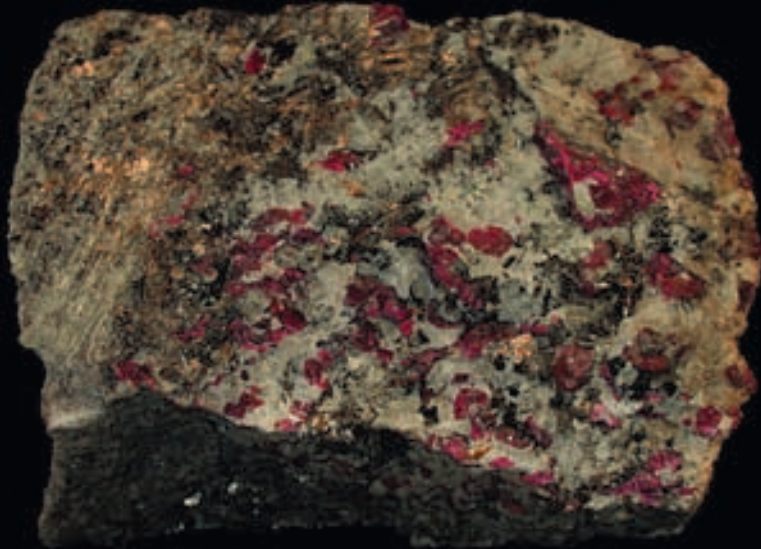
Ø: ca. 1,5 – 5 mm. Gesamtgewicht: ca. 5 ct (5 Carat = 1 g).

(Inventar-Nr. K 3.14)

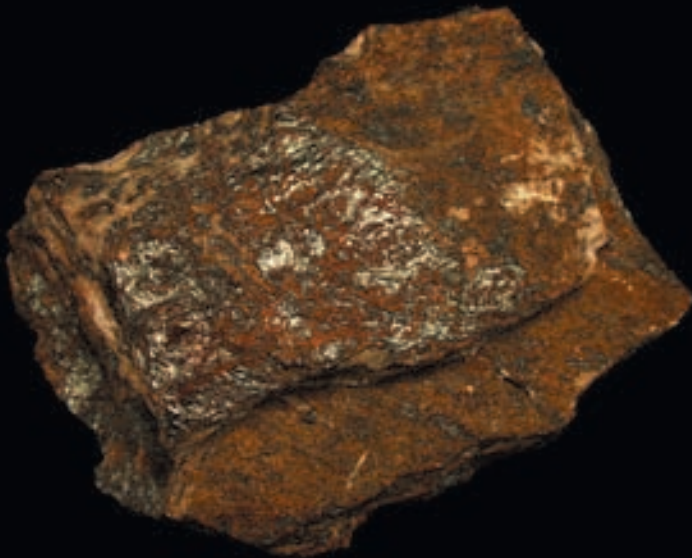
Der Diamant wird als der härteste aller Steine bezeichnet, der, selbst unzerbrechlich, alle übrigen Steine (und Metalle, ausgenommen das Schwarzblei) zertrümmern kann. Als Fundstätte wird in arabischen Quellen nur Indien angegeben.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 105-106, 149-150 (Nachdr., a.a.O. S. 113-114, 157-158); Tamimī, *Muršid* S. 111-113, 191-193; Birūnī, *Ġamāhir* S. 92-102; Ibn al-Ġazzār, *I'timād*, Faks.-Ed. S. 157-158; Qazwīnī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 236-237; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 4, S. 126-127 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 272; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 466-467); Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 24-25 (Nachdr., a.a.O. S. 36-37); J. Ruska, *Der Diamant in der Medizin*, in: *Zwanzig Abhandlungen zur Geschichte der Medizin*. Festschrift Hermann Baas ..., Hamburg und Leipzig 1908, S. 121-130 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 27, Frankfurt 2001, S. 239-248).

sunbādağ
Korund
(Schmirgel)



(1) Var. Rubin, in Gneis.
115 × 85 mm, 0,79 kg.
(Inventar-Nr. K 3.27a)



(2) Var. Schmirgel.
85 × 85 mm, 0,206 kg.
(Inventar-Nr. K 3.27b)

Sunbādağ ist ein persisches Wort, auf Griechisch heißt der Stein σμύγιδος. Es ist ein harter Stein, der die Eigenschaft hat, Metall und Stein schleifen zu können (Korund wird bis heute zu Schmirgelpapier verarbeitet). Wegen seiner Härte wird er als «Stellvertreter» (*nā'ib*) des Diamanten betrachtet (s. Bī-rūnī, *Ġamāhir* S. 102). Man nennt ihn auch *yāqūt aḥmar* (ebd. S. 103).

Der Sudan, Sri Lanka und Işfahān in Persien gelten in arabischen Quellen als Fundstellen.

Dioskurides, Buch 5, Kap. 165, s. J. Berendes S. 553; *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 106, 150-151 (Nachdr., a.a.O. S. 114, 158-159); Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 3, S. 40 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 299-300; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 63-64); Qazwīnī, *'Ağā'ib al-maḥlūqāt* S. 228; Tifāṣī, *Azhār al-afkār* S. 40 (Nachdr., a.a.O. S. 21).

biğādī
Granat



(1) Auf Muskovit und Quarz.
55 × 450 mm, 148 g.
(Inventar-Nr. K 3.19a)



(2)
Ø: 50 mm, 96 g.
(Inventar-Nr. K 3.19b)

s. *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 102, 143-144 (Nachdr., a.a.O. S. 110, 151-152); Tifāši, *Azhār al-afkār* S. 22-23 (Nachdr., a.a.O. S. 38-39).

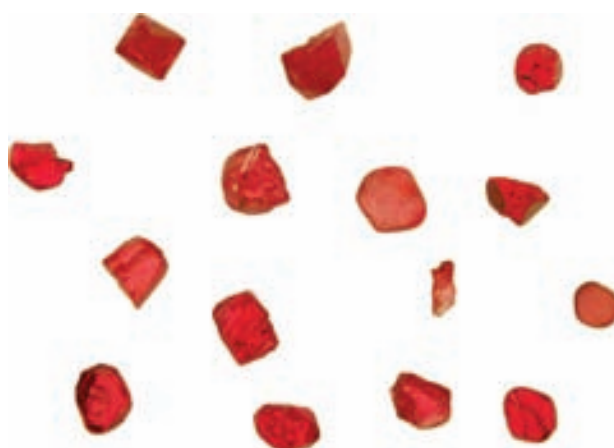


balḥaš (von persisch *balahš*)
Spinell, Rubinspinell

Dieser von at-Tifāšī (*Azhār al-afkār* S. 19, Nachdr. S. 42) als Verwandter des Rubin (*yāqūt*) beschriebene Stein wird von Ibn al-Akfānī (*Nuḥab ad-ḍaḥā'ir* S. 755-756) mit dem Begriff *la'l* (ebenfalls «Rubin» etc.) identifiziert: «*Balahš* heißt im Persischen *la'l*. Er ist ein roter durchsichtiger Stein, und zwar ist es das Rot, das man *musfir* nennt, ferner ist er rein. Er ähnelt hervorragend schönem *yāqūt* an Farbe und Glanz. Er unterscheidet sich von ihm in der Härte, so daß, wenn die beiden Mineralien zusammenstoßen, er geritzt wird. Daher muß man ihn mit goldfarbenem Markasit polieren, dem trefflichsten Poliermittel für diesen Edelstein. Es gibt eine dem *bahramānī* ähnliche Art, die unter dem Namen *al-yāzaki* bekannt ist; sie steht am höchsten und ist die wertvollste.»

«Man verkaufte ihn zur Zeit der Buyiden (321/933-448/1056) zu demselben Preis wie den *yāqūt*, bis man ihn genauer kennen lernte; dann sank er im Preis und man bestimmte, daß er zum Unterschied von dem *yāqūt* nach *dirham* und nicht nach *mitqāl* verkauft werde. Es gibt Exemplare, die nach dem Weiß, und solche, die nach der Veilchenfarbe (*banafsaḡīya*) sich neigen; diese beiden sind weniger wertvoll als der erste.»

«Er wird im Osten gefunden, drei Tagereisen von Baḍaḥšān. Dies ist für ihn gleichsam das Tor [durch das er nach anderen Ländern herauskommt]. Man findet ihn zum Teil in durchsichtigen Hüllen, zum Teil ohne solche. Man hat von ihm Stücke von



(1) Dunkel, 10 Stück,
Ø: 3-5 mm.
Gesamtgewicht: 10 ct.
(Inventar-Nr. K 3.49a)

(2) Hell, 15 Stück,
Ø 1,5-3 mm.
Gesamtgewicht: 8 ct.
(Inventar-Nr. K 3.49b)

mehr als 100 *dirham* beobachtet. In früherer Zeit war der Preis eines jeden *dirham* 20 *dīnār* und manchmal mehr.»¹

Al-Bīrūnī (*Ġamāhir* S. 81-88) führt den Stein unter dem Namen *al-la'l al-badaḥšī*, und so lesen wir es auch bei al-Ḥāzinī (*Mizān al-ḥikma* S. 138, Nachdr., a.a.O. S. 295).

Im Jahre 1818 identifizierte J. Hammer-Purgstall² den von at-Tifāšī angeführten *balḥaš* mit Spinell. Eine Generation später stellte E. Quatremère eine Reihe von Angaben über den Stein aus arabischen und persischen Quellen zusammen in seiner *Histoire des Sultans Mamlouks de l'Égypte, écrite en arabe par Taki-Eddin-Ahmed-Makrizi, traduite en français ...* Bd. 2, Paris 1845, S. 71.³

¹ Mit geringfügigen Änderungen übernommen von E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 216-217 (Nachdr., a.a.O. S. 188-189).

² vgl. *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 32 (Nachdr., a.a.O. S. 40).

³ Die Ausführungen von Quatremère wurden übersetzt von E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 235-236 (Nachdr., a.a.O. S. 207-208).



banfaš (von persisch *banafš*)
Zirkon (Hyazinth)

Ø: 17 mm, 50 ct.
(Inventar-Nr. K 3.58)

Nach at-Tifāšī (*Azhār al-afkār* S. 19, Nachdr. S. 42) gehören *banfaš*, sowie *balḥaš* (Spinell) und *biḡādī* (Granat) zu den Arten (*anwāʿ*) und Varietäten (*ašbāh*) des *yāqūt* (Rubin): «Der Weise (*ḥakīm*) sagt, daß diese drei ursprünglich hätten zu Rubin werden sollen, äußere Einflüsse jedoch, wie zu hohe oder zu niedrige Feuchtigkeit, fehlende Wärme oder Ruhe hätten dies verhindert. So wurden sie zu Steinen, die dem Feuer nicht standhalten.» Von *banfaš* soll es vier Klassen (*aṣnāf*) geben. Die

erste heißt *mādīnī*. Sie ist von klarer hellroter Farbe. Die zweite heißt *asādast* und ist schwarz. Die dritte (ohne Namen) ist gelb. Die vierte bleibt unbeschrieben (*Azhār al-afkār* S. 21, Nachdr. S. 40). J. J. Clément-Mullet¹ identifizierte *banfaš* mit Zirkon².

¹ *Essai sur la minéralogie arabe*, in: *Journal Asiatique*, sér. 6, 11/1868/5-81, 109-253, 502-522, bes. S. 117 (Nachdr. in *Natural Sciences in Islam*, vol. 31, Frankfurt 2001, S. 179-422, bes. S. 265).

² dazu Oken, *Allgemeine Naturgeschichte*, Bd. 1, S. 150-152; Bauer, *Edelsteinkunde* S. 426-432.



ġamast Amethyst

Über den Stein *al-ġamast*, auch *al-ġamaz* genannt, sagt Ibn al-Akfānī (gest. 749/1348) in seinem Buch *Nuḥab ad-ḍaḥā'ir fī aḥwāl al-ġawāhir*¹: «Es ist ein Stein, der dem veilchenfarbigen *yāqūt* (*al-yāqūt al-banaḥsaḡī*) ähnelt. Der edelste, der am teuersten verkauft wird, ist der rosenfarbige (*wardī*). Er wird in der Nähe von aṣ-Ṣafrā' im Ḥiġāz gefunden. Man findet mit Weiß überzogene Exemplare; sie gleichen Schnee, auf dessen Oberfläche sich eine Röte befindet.»

Fundstellen sind Waṣḡird in Persien und die Umgebung der Stadt aṣ-Ṣafrā' im Ḥiġāz.

Auf medizinischer Seite glaubte man, daß der Stein das Hirn und den Magen stärke.

(1) Ø: ca. 95 mm, 0,49 kg.
(Inventar-Nr. K 3.04a)

(2) 180 × 70 mm, 0,77 kg.
(Inventar-Nr. K 3.04b)

Birūnī, *Ġamāhir* S. 194; Tifāṣī, *Azhār al-afkār* S. 49 (Nachdr., a.a.O. S. 12, s. noch Clément-Mullet, a.a.o. S. 211-216, Nachdr., a.a.O. S. 359-364); Ibn al-Baitār, *Ġāmi'* Bd. 1, S. 168 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 366-367; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 258).

¹ Ed. Cheikhō, in: al-Maṣriq (Beirut) 11/1908/763, Übersetzung E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam (Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften XXX)*, in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen) 44/1912/205-256, bes. S. 226-227 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 177-228, bes. S. 198-199).



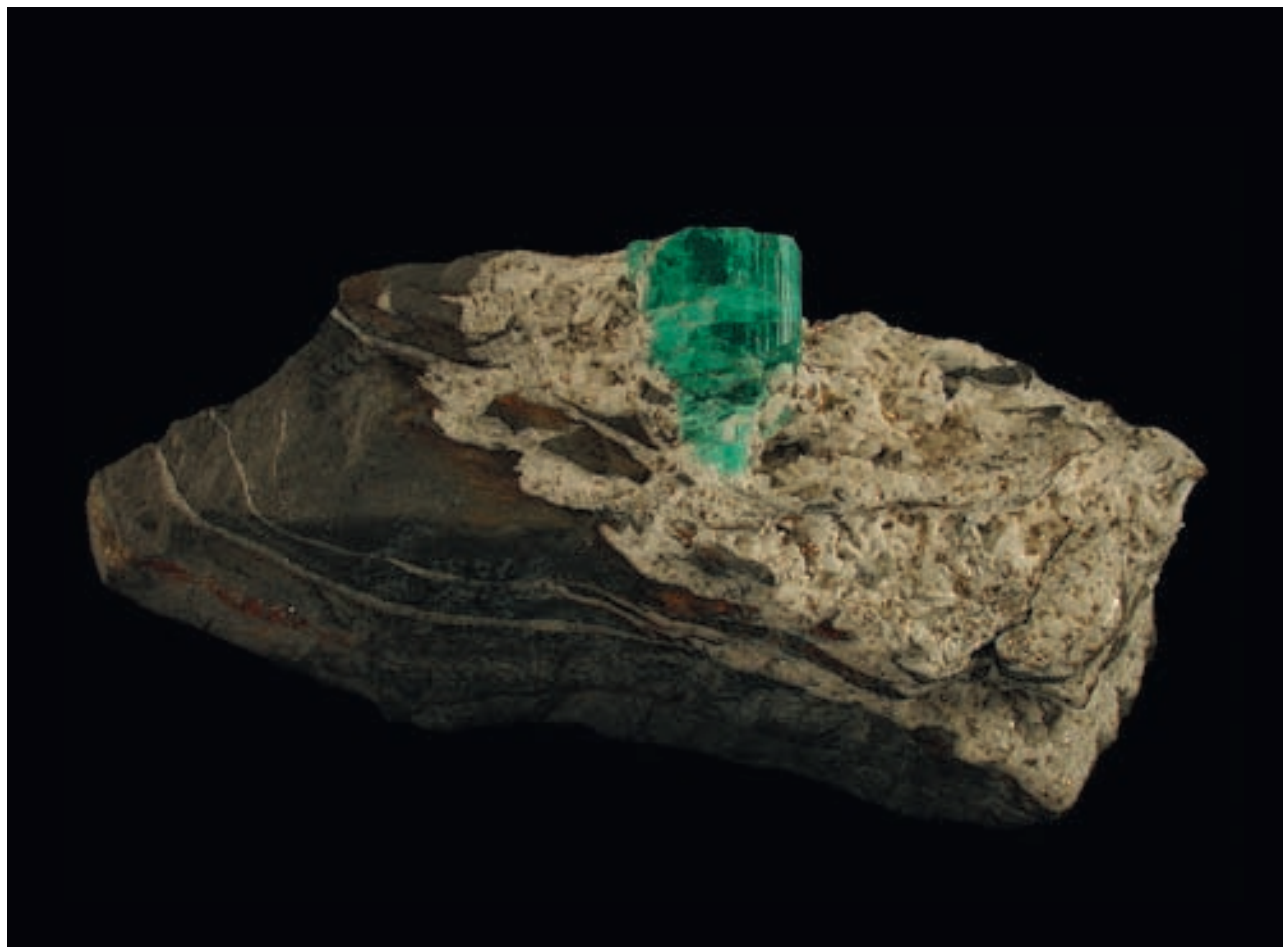
billaur, ballūr, mahā

Bergkristall

Im pseudo-aristotelischen Steinbuch (S. 117) wird Bergkristall als glasartiger Stein bezeichnet. Dieser Anschauung folgen im allgemeinen auch die arabischen Gelehrten.

Als Fundstätten werden Oberägypten, der Indische Ozean (al-Baḥr al-aḥḍar), Armenien und Sri Lanka erwähnt.

Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 4; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* S. 87; Tamīmī, *Muršid* S. 97, 184; Ibn al-Baitār, *Ġāmi'* Bd. 4, S. 167-168 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 342-343; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 534); Birūnī, *Ġamāhir* S. 181-186; Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 53 (Nachdr., a.a.O. S. 8).



zumurrud

Smaragd

Ø: 12 mm, eingeschlossen in Gestein: 85 × 50 mm.
Gesamtgewicht: 120 g.
(Inventar-Nr. K 3.48)

Zumurrud und *zabarġad* (s. hier anschließend) werden in den arabischen Quellen im allgemeinen für denselben Stein gehalten. Einige Mineralogen vertreten die Ansicht, daß beide in denselben Bergwerken gefunden werden und daß *zabarġad* der weniger wertvolle ist.

Als Fundstätten werden Oberägypten, die Orte Sindān und Kambāyāt in Indien und ein Gebiet Buga in Fernost genannt.¹

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 98-99, 134-135 (Nachdr., a.a.O. S. 106-107, 142-143); Tamīmī, *Muršid* S. 43-48, 146-150; Birūnī, *Ġamāhir* S. 160-169; Qazwīnī, *‘Aġā’ib al-maḥlūqāt* S. 227; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* Bd. 2, S. 166-167 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 216-217; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 537); Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 13-16 (Nachdr., a.a.O. S. 45-48); Ibn al-Akfānī, *Nuḥab ad-ḍaḥā’ir*, a.a.O. S. 760-761.

¹ Zu den Fundstätten s. E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 239-242 (Nachdr., a.a.O. S. 211-214).

zabarġad

Beryll oder Chrysolith



Der Beryll ist mineralisch verwandt mit dem Smaragd. Arabische Mineralogen waren uneins, ob *zabarġad* und *zumurrud* gleiche oder unterschiedliche Steine seien. Zu den Quellen s.o. unter Smaragd.

(2) Grünlich.
Ø: 18 mm, 35 ct.
(Inventar-Nr. K 3.10b)

(1) Grüngelb.
Ø: 2 mm, 55 ct.
(Inventar-Nr. K 3.10a)

‘ain al-hirr

Katzenauge

Ø: 34 mm, 30 g.
(Inventar-Nr. K 3.24)



Jean-Jacques Clément-Mullet¹ übersetzt den arabischen Namen als *œil-de-chat* ins Französische und identifiziert den Stein als quartz chatoyant. at-Tifāṣī (*Azhār al-afkār* S. 28-29, Nachdr. S. 35-36) bezeichnet den Stein als nicht ausreichend entwickelten Rubin, der mit diesem zusammen als minderwertige Qualität gewonnen werde. Er beklagt sich darüber, daß keines der ihm bekannten Steinbücher diesen Stein erwähne.

¹ *Essai sur la minéralogie arabe*, in: *Journal Asiatique*, sér. 6, 11/1868/5-81, 109-253, 502-522, bes. S. 139-143 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, vol. 31, Frankfurt 2001, S. 179-422, bes. S. 287-291).



yašb, yašm, yast

Jaspis

10 Stück in verschiedenen Farben.
Mittlerer Ø: 25 mm. Gesamtgewicht: 68 g.
(Inventar-Nr. K 3.22)

Es handelt sich um den von den Griechen ἵασπις λίθος genannten Stein (Dioskurides, Buch. 5, Kap. 159, s. J. Berendes S. 551). Ibn al-Baiṭār führt den Stein in seinem *Ğāmi'* (Bd. 4, S. 209) an und zitiert aus Dioskurides, Galen und al-Ğāfiqī. Er sagt zu Anfang, nach Dioskurides: «Einige behaupten, daß der Jaspis eine Art des Smaragds sei. Es gibt eine Art, deren Farbe der des Rauchs sich nähert und gleichsam etwas mit Rauch Überzogenes darstellt. Eine andere Art des Jaspis hat weiße glänzende Adern, den man Astrius (*kaukabī*) nennt. Eine andere Art nennt man Terebinthinum (*tarmīnūn*), weil er eine ähnliche Farbe hat wie die Frucht des

Terpentinbaums ... » (Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 602, vgl. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 427). al-Bīrūnī gibt als Fundort China (Ḥutan) an; dort zog man verschiedene milchig-blasse Jaspis-Varietäten seit Alters her Diamanten, Rubinen oder Smaragden vor.

S. noch Bīrūnī, *Ğamāhir* S. 198-199; Muwaffaqaddīn al-Harawī, *Abniya* S. 120, 346 (Übers. Achundow S. 190, 284, 318; Nachdr. S. 62, 156, 190).

ğins min al-‘aqīq

Achat

(1) Gebrochen.
 Ø: ca. 135 mm, 0,69 kg.
 (Inventar-Nr. K 3.02a)

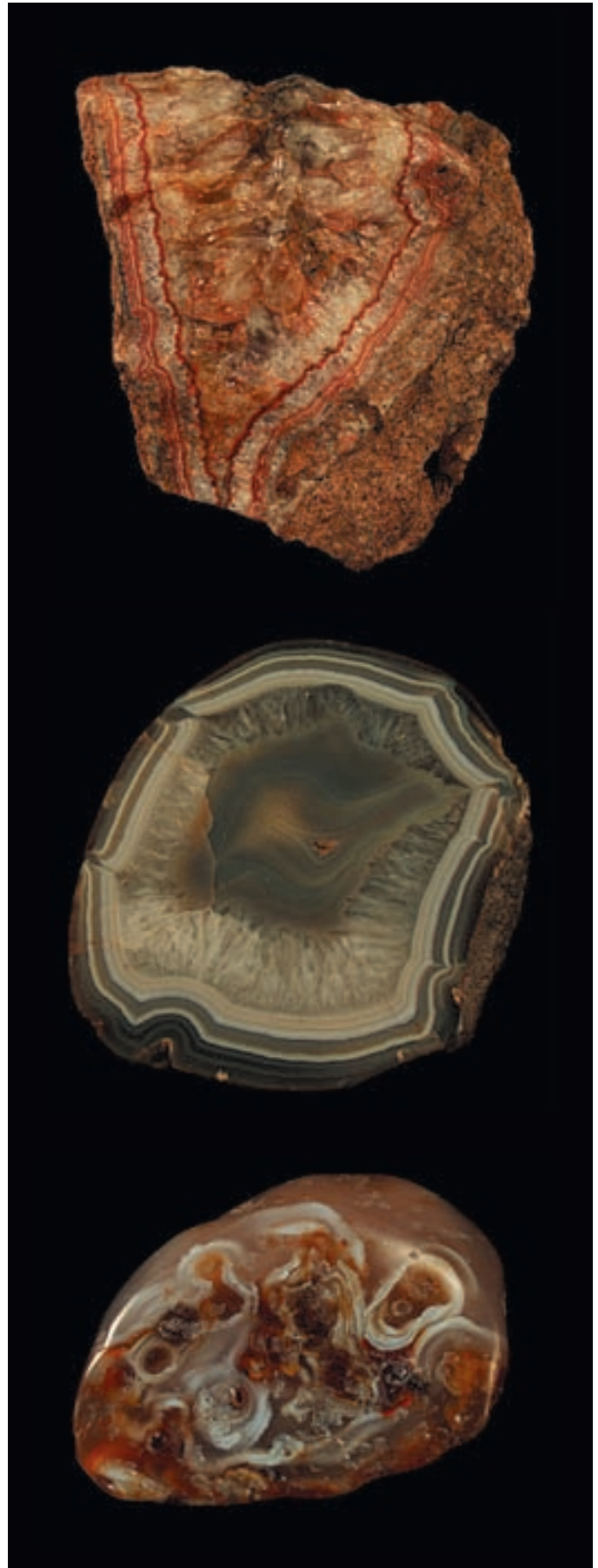
(2) Gesägt und poliert.
 Ø: ca. 130 mm, 0,75 kg.
 (Inventar-Nr. K 3.02b)

(3) Wasserachat.
 Ø: 50 mm, 95 g.
 (Inventar-Nr. K 3.02c)

Diese Sorte des Karneols wird im pseudo-aristotelischen Steinbuch beschrieben: «Unter den Karneolen gibt es auch weniger schöne, deren Farbe die von Fleischwasser ist und in denen feine weiße Linien sind. Wer diese Art als Siegelstein benutzt, dessen Zorn legt sich. Er stillt den Blutfluß, und zwar besitzt er seine besondere Wirkung bei Frauen, deren Menstruation zu lang dauert. Sein Pulver glättet die Zähne, beseitigt die Zahnfäule und zieht das verdorbene Blut aus den Zahnwurzeln» (Steinbuch des Aristoteles S. 103, 144, Nachdr., a.a.O. S. 111, 152).

Diese Art scheint mit derjenigen identisch zu sein, die al-Bīrūnī im *Kitāb al-Ġamāhir* (S. 174) nach Naṣr b. Ya‘qūb al-Kindī (4./10. Jh.) anführt. Sie soll *‘aqīq ḥalanğ* geheißen haben und weniger wertvoll als der Karneol gewesen sein. Als Fundort nennt er Indien.

S. noch Tifāšī, *Azhār al-afkār*
 S. 34 (Nachdr., a.a.O. S. 27).





2 Siegelsteine aus
Karneol, s.u. V, 168.

Iran, Zand/Qāğārī (13./18.-19 Jh.)
Breite: 17 und 20 mm.
(Inventar-Nr. J 72 und 73)

‘aqīq

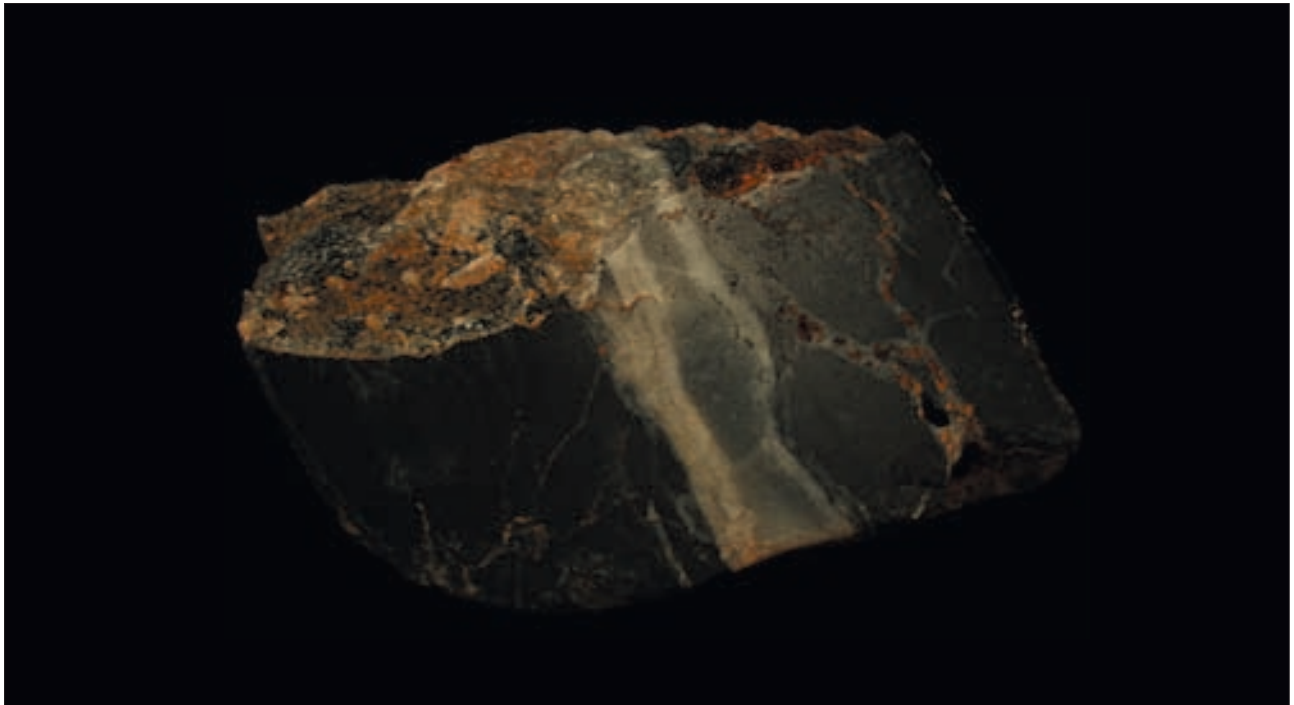
Karneol

Der besonders in Arabien sehr beliebte Stein war in verschiedenen Farben bekannt, wurde jedoch bevorzugt, wenn er eine gewisse rote Farbe hatte, die arabisch *laun mā’ al-laḥm* («Fleischwasserfarbe») heißt. Die Bezeichnung erklärt Ibn al-Baiṭār (*Ġāmi‘*, Bd. 3, S. 128) als «Farbe des vom Fleisch abtropfenden Wassers, wenn man Salz darauf streut». Der lateinische Name Karneol geht hierauf zurück. Bei Plinius heißt der Stein sardonyx. Man verwendete (und verwendet) den ‘aqīq für Halsketten, Siegelringe und Einlegearbeiten an Gebetsnischen (*miḥrāb*) von Moscheen. Auch wurde er in pulverisierter Form zur Zahnpflege benutzt. Arabische Quellen erwähnen Fundorte unter anderem im Jemen, bei Basra und am Ufer des Jordan.

(1) Gelb.
Ø: 45 mm, 68 g.
(Inventar-Nr. K 3.23 a)

(2) Rot.
90 × 60 mm, 340 g.
(Inventar-Nr. K 3.23 b)

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 103, 144-145 (Nachdr., a.a.O. S. 111, 152-153); Tamīmī, *Muršid* S. 47-48, 151-152; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 172-174; Qazwīnī, *‘Ağā’ib al-maḥlūqāt* S. 230; J. Hell, in: EI Bd. 1, S. 251.



ğazʿ
Onyx

40 × 25 mm, 33 g.
(Inventar-Nr. K 3.37)

Dieser in Arabien ziemlich bekannte Stein wird nicht selten, seines Fundortes wegen, mit dem Karneol in Verbindung gebracht. Der in der ersten Hälfte des 4./10. Jahrhunderts wirkende Geograph Ibn al-Faḡīh al-Hamaḡānī (*Kitāb al-Bulḡān*, Leiden 1885, S. 36) sagt, nachdem er von dem Fundort des Karneols gesprochen hat: «In den Bergen von al-Yaman gibt es Lagerstätten des Onyx (ğazʿ); er hat verschiedene Arten. Alle kommen von denselben Lagerstätten wie der Karneol. Die beste und wertvollste Art ist *al-baḡarānī*, andere sind *al-ʿarwānī*, *al-fārisī* (aus Fars), *al-ḡabašī* (aus Äthiopien), *al-muʿassal* (wie Honig aussehend), *al-muʿarraḡ* (mit Adern versehen)». ¹ Ibn al-Baiṭār (*Ğāmiʿ* Bd. 1, S. 163) kennt auch eine Sorte aus China.

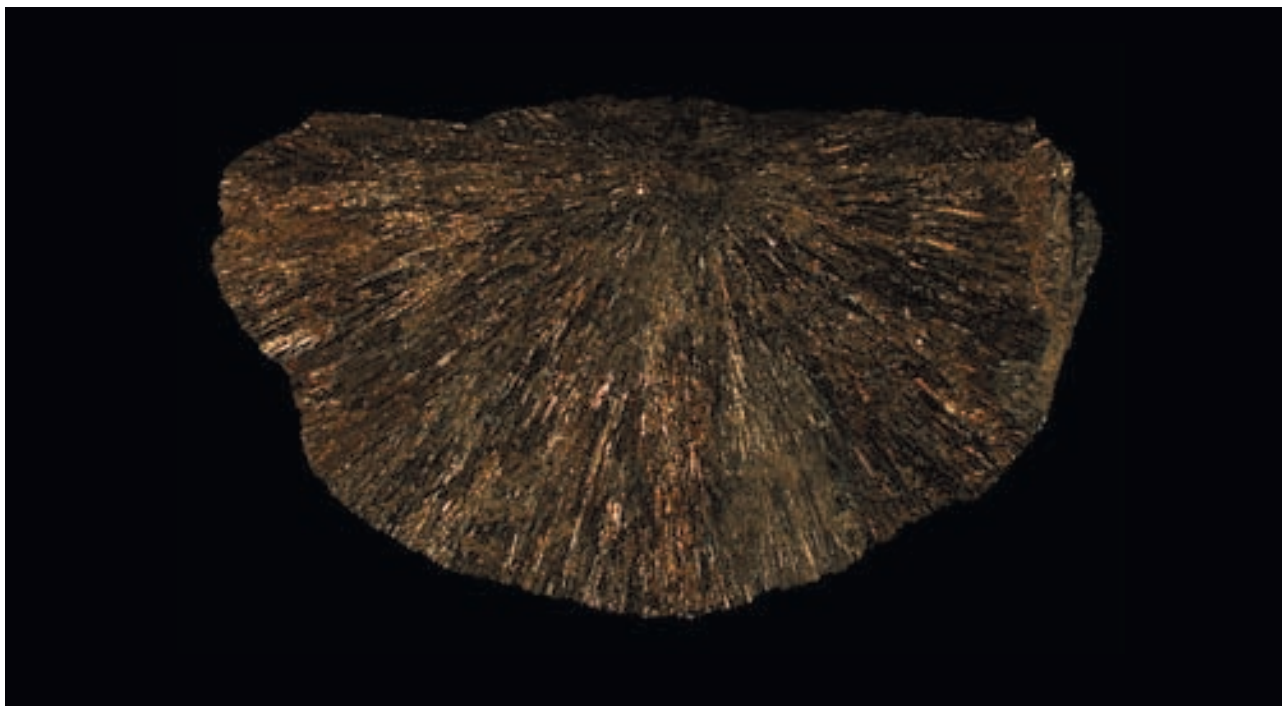
Wertvolle Angaben über diesen Stein erhalten wir aus dem *Kitāb al-Išāra ilā maḡāsin at-tiḡāra* von Abu l-Faḡl ad-Dimašqī (S. 18): «Aus ihm fertigen die Künstler große tadellose Schmuckstücke. Oft erreichen sie hohe Preise wegen der aufzuwendenden Kunst, da es ein schwer zu bearbeitender Stein

ist. Eine seiner Arten ist der bāḡarānische Onyx. Aus ihm macht man Ringsteine mit dem Namen der Könige und Vornehmen. Er hat hohe Preise.» «Der Onyx besteht aus einzelnen Schichten, die aufeinanderfolgen und untereinander parallel sind, sie haben je eine rein weiße, schwarze und rote Farbe. Mittels ihrer stellt der Künstler eine Schrift her, deren Farbe von derjenigen des Grundes verschieden ist. Manchmal trifft man auch drei Farben, sei es in einer Schrift, sei es an einem Bild. Sie können zunächst nur beim Bilde drei Farben anbringen, da dieses körperlich ist und in drei Schichten eindringt; bei der Schrift können sie das nur bewerkstelligen, wenn die Oberfläche des Ringes nicht eine Fläche ist (d.h. man kann nur dann mehrere Farben erhalten, wenn es sich um Reliefdarstellungen handelt)». ²

S. noch *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 103, 145 (Nachdr., a.a.O. S. 111, 153); Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 35 (Nachdr., a.a.O. S. 26).

¹ E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 245 (Nachdr., a.a.O. S. 217).

² Übersetzt von E. Wiedemann, a.a.O. S. 235 (Nachdr., a.a.O. S. 207).



marqašītā (dahabīya)

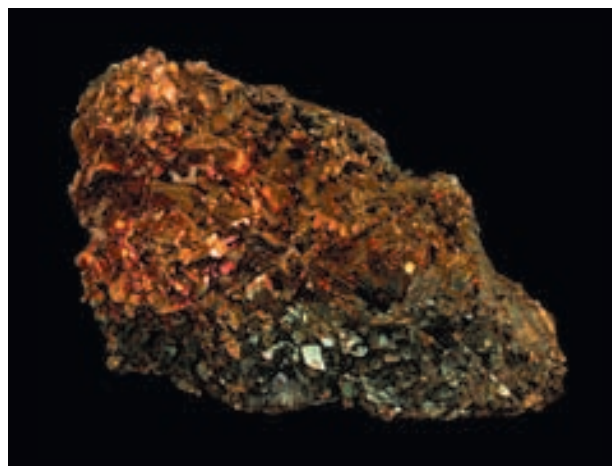
Markasit (golden)

85 × 65 mm, 482 g.
(Inventar-Nr. K 3.32)

Nach Šamsaddīn ad-Dimašqī (*Nuḥbat ad-dahr* S. 84) gibt es sieben Sorten Markasit, von denen er namentlich den «goldenen» (*dahabī*), den «silbernen» (*fiḍḍī*), den «kupfernen» (*nuḥāsī*), den «eiserne» (*ḥadīdī*) und den «quecksilbernen» (*zaibaqī*) nennt. Die beiden letzten sollen die qualitativ niedrigsten sein. Beim Grundbegriff verweisen die meisten einschlägigen arabischen Quellen auf Dioskurides, der in seinem fünften Buch (Kap. 142) den πυρίτος λίθος behandelt. In seiner Beschreibung aus medizinischer Sicht erwähnt er die Unterschiedlichkeit der Sorten nicht. Nach Meinung von Julius Berendes (S. 545) verwechselt Dioskurides «zwei Mineralien, den Kupferkies und Schwefelkies».

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 112 (Nachdr., a.a.O. S. 120); Rāzī, *al-Mudḥal at-taʿlīmī* S. 412 (Nachdr. S. 108); Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 4, S. 152-153 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 312; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 508-509); E. Wiedemann, *Zur Chemie bei den Arabern* (= Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften XXIV), in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen) 43/1911/72-113, bes. S. 97-98 (Nachdr. in: Wiedemann, *Aufsätze*, Bd. 1, S. 689-730, bes. S. 714-715).

Von den bei Šamsaddīn ad-Dimašqī erwähnten Sorten des Markasit sei hier noch der «kupferne» angeführt:



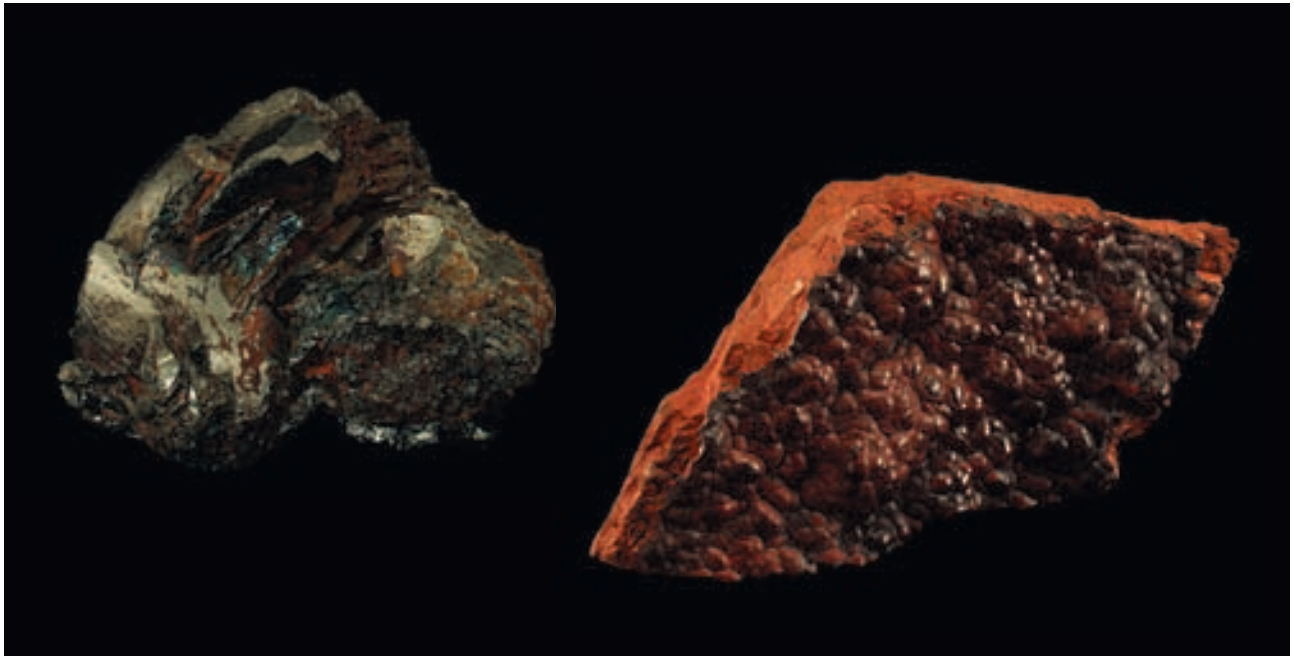
marqašītā

nuḥāsīya

Kupferkies

65 × 45 mm, 185 g.
(Inventar-Nr. K 3.28)

Als Fundstätten des Markasit nennt ad-Dimašqī Ḥadaṭ im Libanon, Ġūsīya in der Nähe von Karak und Yaʿfūr, ein Dorf bei Damaskus.



šādanağ, amāṭītis

Hämatit

(1) Var. Eisenglanz.
Ø: 60 mm, 0,3 kg.
(Inventar-Nr. K 3.21 a)

(2) Var. Roter Glaskopf.
200 × 100 mm, 1,96 kg.
(Inventar-Nr. K 3.21 b)

Dieser, von den griechischen Vorgängern αἱματίτης genannte Stein erscheint bei arabischen Gelehrten in der arabisierten Form *amāṭītis* wie auch unter dem persischen Äquivalent *šādanağ* und unter den Namen *hağar ad-dam* («Blutstein») und *hağar aṭ-ṭūr* («Bergstein»). at-Tamīmī (*Muršid* S. 65-69), dem wir meiner Kenntnis nach die ausführlichste Darstellung des Gegenstandes verdanken, sagt: «Es gibt zwei Sorten, die eine ist männlich und die andere weiblich. Der männliche Hämatit ist der harte, glatte, außen sehr rote, der dem Menschen dient (?), wenn er auf eine rote Stelle oder ein Geschwür gestrichen wird, das durch Blut(andrang) im Gesicht und im Kopf in den übrigen Gliedern entstanden ist; das verteilt er dann, beseitigt es und nützt ihm; und deshalb nennt man ihn Blutstein. Was den weiblichen betrifft, so ist der linsenförmig, tief rot und schön anzufassen und (sieht so aus) als ob auf seiner Oberfläche rote Linien in Gestalt der Linse seien. Er wird gesammelt und (zusammen) geschmolzen und einer auf den anderen geklebt. Er kann von verschiedenen tiefen Rottönen und beim Zerkleinern (verschieden) bröckelig sein. Man wählt davon aus, was tief rot ist und innen glänzt,

wenn er zerbricht, rein von (anderem) Gestein ist und leicht zu pulverisieren ist ...»

«Eine andere Art nennt man jemenitischen (*ya-manī*) Blutstein, dessen Farbe nähert sich dem Schwarz und er ist nicht sehr hart. Der Nutzen dieser Art für die Augen ist größer als der Nutzen des Nubischen (*nūbī*). Eine andere Art von Šādanağ wird die aus Malaṭiya (*malaṭī*) genannt; und eine weitere Art wird aus Libyen importiert, der ist in der Farbe dem Nubischen ähnlich, wenn er aufeinandergehäuft wird ...» (Übers. Jutta Schönfeld, ebd. S. 66-68).

Fundstätten sind nach arabischen Quellen Malatya in Anatolien, der Berg Tabor und al-Karak in Palästina, und Gegenden im Jemen, in Ägypten, im Sudan und in Nordafrika.

S. noch Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 4; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 45; Birūnī, *Ġamāhir* S. 217; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 3, S. 49-50 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 315; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 77-78); Qazwīnī, *ʿAğā'ib al-maḥlūqāt* S. 228; Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 50 (Nachdr., a.a.O. S. 11).



magnētīs

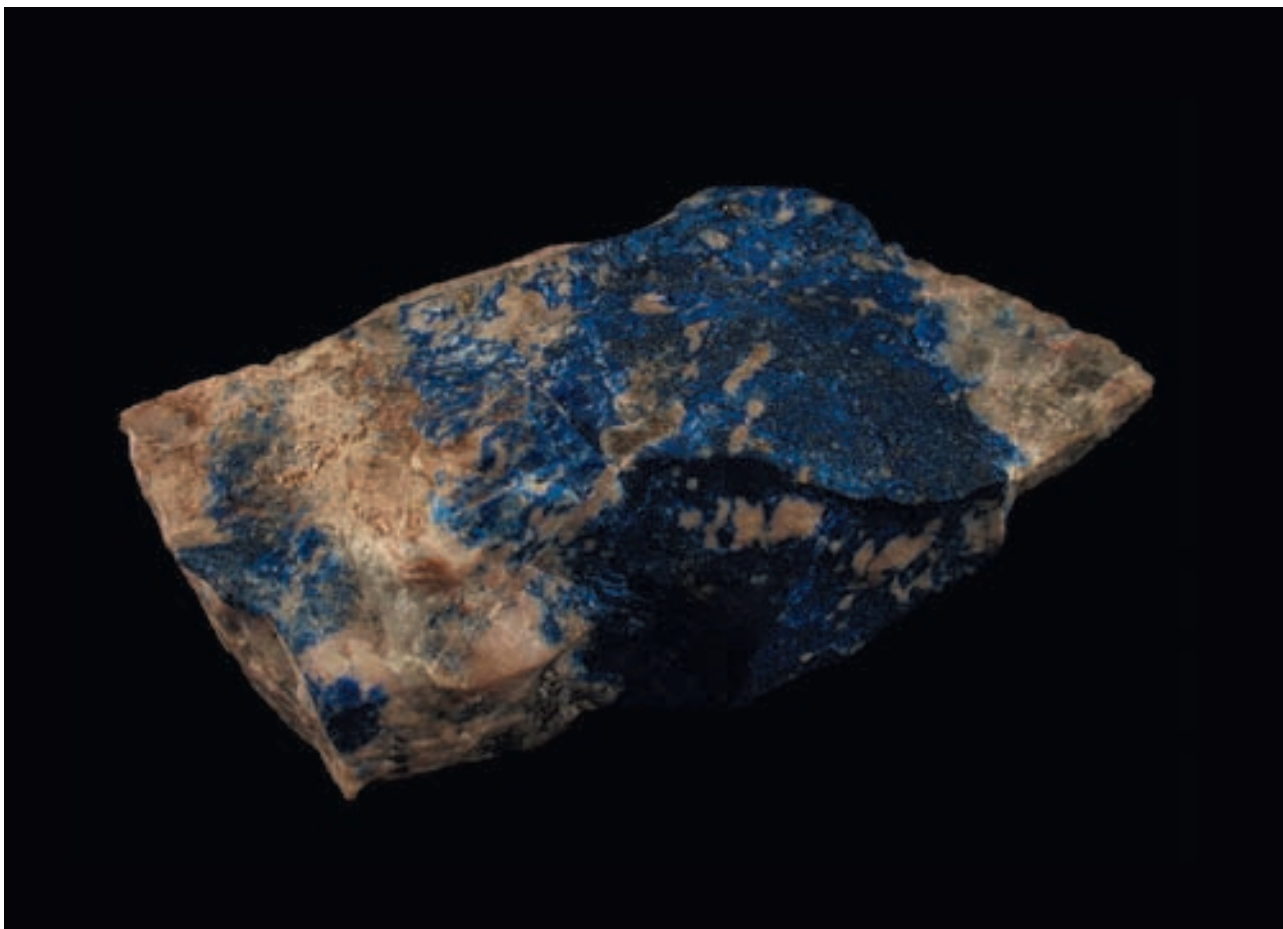
Magnetstein

70 × 55 mm, 0,35 kg.
(Inventar-Nr. K 3.30)

Der Magnetstein hieß arabisch auch *ḥaḡar al-bāḥit*. Die Kenntnis dieses Minerals, die von den Griechen und anderen Nachbarkulturen zu den Arabern gelangte, war in der islamischen Welt weit verbreitet. Der Gebrauch des Magnetsteins in einem zunächst primitiven Schiffskompaß erreichte den arabisch-islamischen Kulturkreis möglicherweise von China aus. Die weitere Entwicklung des Kompasses und dessen systematische Verwendung als Orientierungsmittel scheint jedoch ein Verdienst der Nautik zu sein, die sich im Indischen Ozean entwickelt hat.¹

Zum Magnetstein s. *Steinbuch des Aristoteles*. S. 109, 154-155 (Nachdr., a.a.O. S. 117, 162-163); Tamīmī, *Muršid* S. 123-128, 200-203; Birūnī, *Ġamāhir* S. 212-215; Qazwīnī, *ʿAḡāʾib al-maḥlūqāt* S. 211-212, 239-240; Ibn al-Baitār, *Ġāmiʿ* Bd. 4, S. 161 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 329-330; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 523); Tifāṣī, *Azhār al-afkār* S. 37-39 (Nachdr., a.a.O. S. 22-24).

¹ s. dazu F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, Bd. 11, S. 232-268.



lāzuward

Lapislazuli, Lasurstein

53 × 30 mm, 42 g.
(Inventar-Nr. K 3.29)

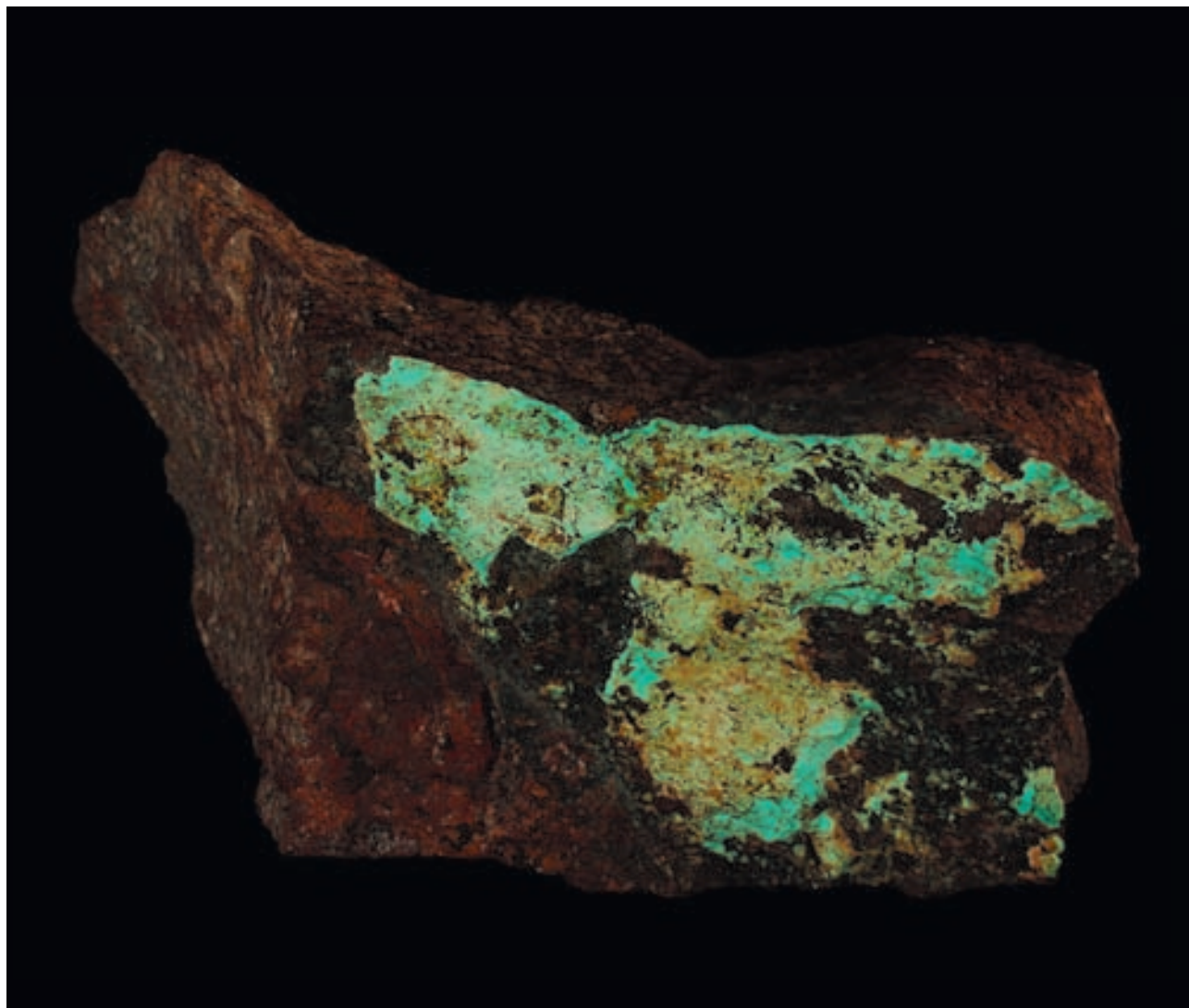
Nach ar-Rāzī gibt es nur eine einzige Art des Lasursteins. Sie ist dunkelblau mit ein wenig rot und hat leuchtende goldfarbene Augen (*al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* S. 86). ar-Rāzī, der hier eine gute Kenntnis der Materie verrät, beschreibt den Stein als einen von vier «öligen», die fettig glänzen oder durch Einreiben mit Öl besonderen Glanz erlangen (ebd. S. 44).

Als medizinisches Heilmittel wird Lapislazuli bei Erkrankungen durch schwarze Galle, etwa gegen die Symptome der Melancholie, verwendet. Zu seiner Funktion als Abführmittel sagt at-Tamīmī (*Muršid* S. 77-78), er habe es probiert aber «keine Wahrheit an dem gefunden». In pulverisierter Form

ist der Stein bis heute eines der wichtigsten und begehrtesten Pigmente (echtes Ultramarin).

Unter den Fundstätten erwähnt al-Bīrūnī (*Ġamāhir* S. 195) eine Mine in der Nähe des Berges Bīḡaḍī in Badaḡšān, im äußersten Nordosten von Afghanistan.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 107, 153 (Nachdr., a.a.O. S. 115, 161); Tamīmī, *Muršid* S. 75-78, 167-169; Qazwīnī, *‘Aḡā’ib al-maḥlūqāt* S. 234; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* Bd. 4, S. 91 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 215-216; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 410-411);



fīrūzağ
Türkis

108 × 56 mm, 376 g.
(Inventar-Nr. K 3.53)

Der Türkis wird auch *ḥağar al-ğalaba* («Siegestein») und *ḥağar al-ʿain* («Augenstein») genannt. In arabischen Quellen werden Nīšāpūr und Ġundī-šāpūr (Südost-Irak) als Fundorte angegeben.

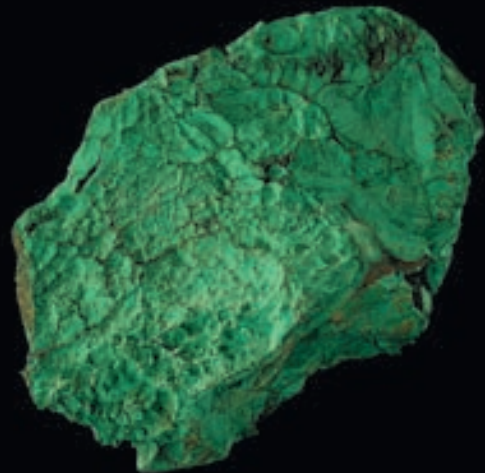
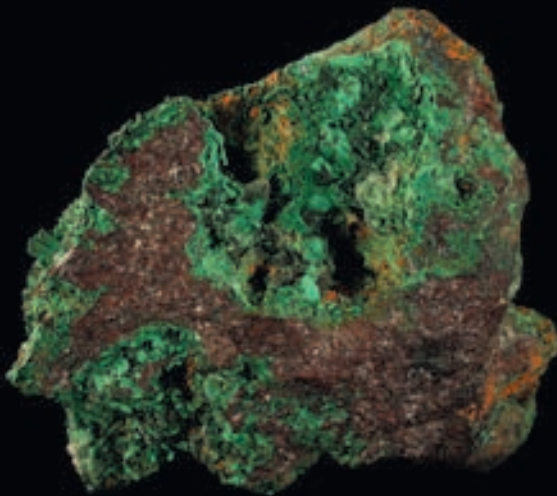
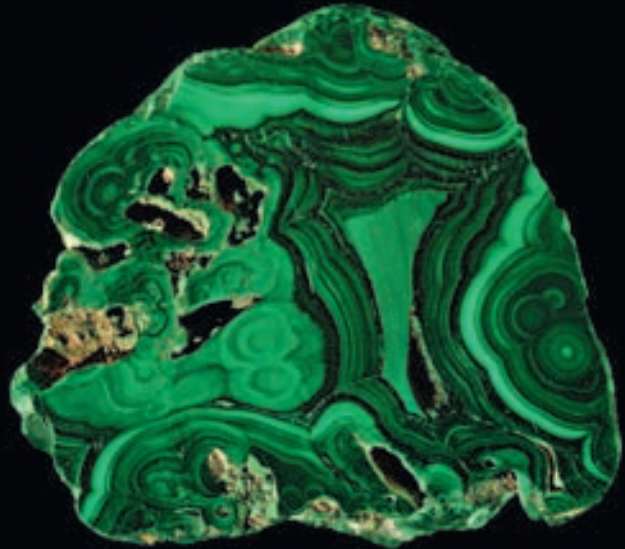
Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 106-107, 151-152 (Nachdr., a.a.O. S. 114-115, 159-160); Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 4; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 86; Tamīmī, *Muršid* S. 81-82, 173-174; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 169-172; Ibn al-Baitār, *Ġāmiʿ* Bd. 3, S. 172 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 50-51; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 270-271); Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 32-33 (Nachdr., a.a.O. S. 28-29); Šamsaddin ad-Dimašqī, *Tuhfat ad-dahr* S. 68-69 (Übers. A.F. Mehren S. 78); Ibn al-Akfānī, *Nuḥab ad-ḍaḥāʿir*, a.a.O. S. 761-762, vgl. E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 225 (Nachdr., a.a.O. S. 197-198).

dahnağ
Malachit

(1) Bebändert.
Ø: 80 mm, 225 g.
(Inventar-Nr. K 3.31 b)

(2) Dunkelgrün.
80 × 70 mm, 555 g.
(Inventar-Nr. K 3.31 a)

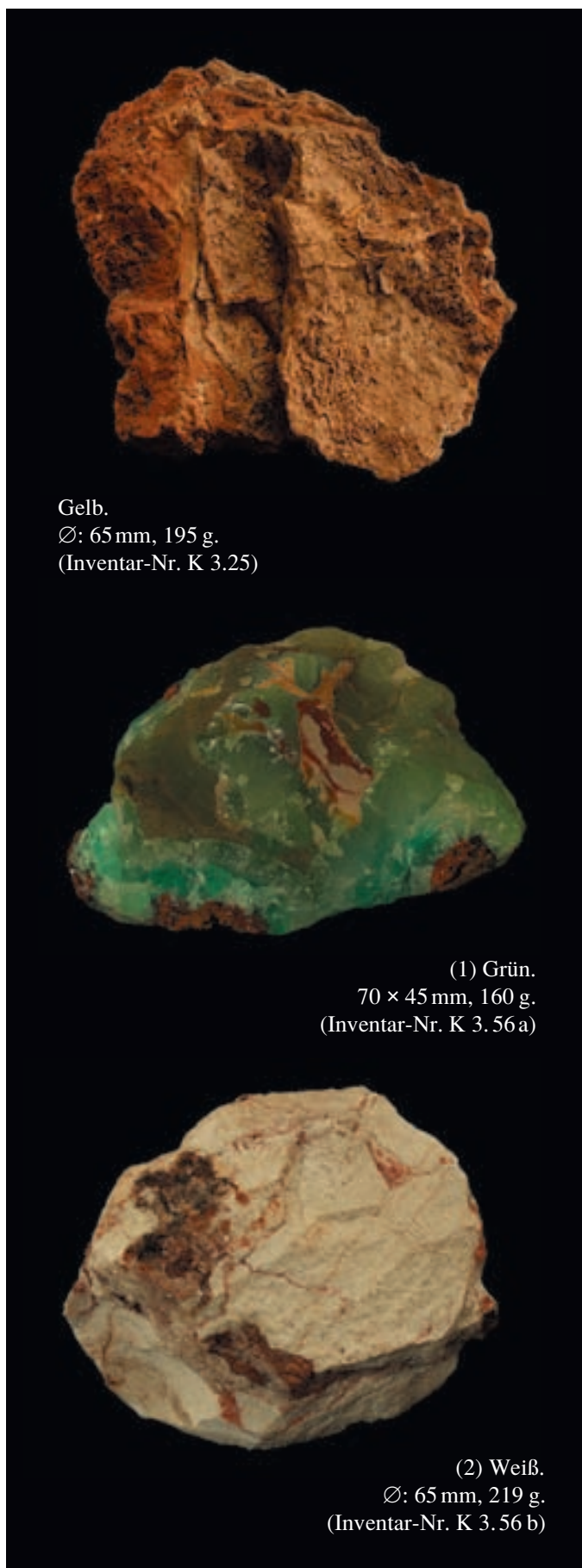
(3) Hellgrün.
70 × 50 mm, 200 g.
(Inventar-Nr. K 3.31 c)



Nach der Beschreibung arabischer Mineralogen gehört dieser grüne Stein zu den kupferhaltigen Mineralien. ar-Rāzī (*al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse* S. 86) beschreibt ihn als grünen Stein mit Adern, aus dem Siegelsteine und Amulette hergestellt werden. Er kennt neuen und alten Malachit aus Ägypten, aus Kirmān und aus Ḥurāsān (Khorasan im Nordosten Persiens). Der alte aus Kirmān sei der beste. Auch al-Bīrūnī (*Ġamāhir* S. 196-197) erwähnt die hohe Qualität des kirmānischen Malachit. Als weitere Fundstätte nennt al-Bīrūnī (ebd. S. 196) das Gebirge Ḥarrat Banī Sulaim in der Nähe von Mekka.

In der Medizin schrieb man dem Stein eine gewisse antidotische Wirkung zu. Man verwendete ihn auch gegen Lepra und als Heilmittel für die Augen (Qazwīnī, *ʿAğāʾib al-mahlūqāt* S. 225).

Steinbuch des Aristoteles S. 103-104, 145-147 (Nachdr., a.a.O. S. 111-112, 153-155); Tamīmī, *Muršid* S. 117-122, 197-199; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 2, S. 117-118 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 132-133; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 460-461); Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 41-43 (Nachdr., a.a.O. S. 18-20).



Gelb.
Ø: 65 mm, 195 g.
(Inventar-Nr. K 3.25)

(1) Grün.
70 × 45 mm, 160 g.
(Inventar-Nr. K 3.56 a)

(2) Weiß.
Ø: 65 mm, 219 g.
(Inventar-Nr. K 3.56 b)

tūtiyā'

Kieselzinkerz

Die Herkunft des Wortes ist unklar. Man vermutet, daß es aus dem Persischen oder dem Sanskrit stammen könne. Tūtiyā' wird zu den Steinen gezählt. Arabische Mineralogen kannten sie in weiß, gelb, grün, braun und grauer Färbung. In der Medizin verwendete man sie als Augenheilmittel und gegen Geschwüre. Als Fundstellen werden die Küsten des Indischen Ozeans erwähnt, dazu Indien (Sind), Persien (Kirmān), Mesopotamien (Bašra), Ostanatolien (Armenien), Byzanz, Syrien (Himş), Orte an der östlichen Mittelmeerküste (Beirūt), in Nordafrika (Tūnis) und im muslimischen Spanien (al-Andalus).

Zinkspat

Das Kieselzinkerz wird im allgemeinen «von einem anderen zinkhaltigen Mineral, dem kohlen-sauren Zink, begleitet, das als Mineral den Namen Zinkspat oder Galmei erhalten hat und das als Zinkerz eine große Rolle spielt. Es findet sich ebenfalls zuweilen in lebhaft grün, blau und wohl auch violett gefärbten Aggregaten, genau wie das Kieselzinkerz ...» (Bauer, *Edelsteinkunde* S. 524).

Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 2 (*al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 44, 86); ders., *al-Mudhal at-ta'limī* S. 413-414 (Nachdr. S. 109-110; Rāzī sagt hier, er habe die Frage der Entstehung dieser Materie in seinem Buch *Ilal al-ma'ādin* behandelt); *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 175-176 (Nachdr., a.a.O. S. 183-184); Tamīmī, *Muršid* S. 53-66, 158-162; Qazwīnī, *ʿAğā'ib al-maḥlūqāt* S. 214; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 1, S. 143-145 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 322-325; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 217-220).

bādzahr

Bezoarstein,

oder vielleicht:

ḥaġar al-ḥaiya

(«Schlangenstein»)

Serpentinit

(1) Grün.
120 × 90 mm, 478 g.
(Inventar-Nr. K 3.47 a)

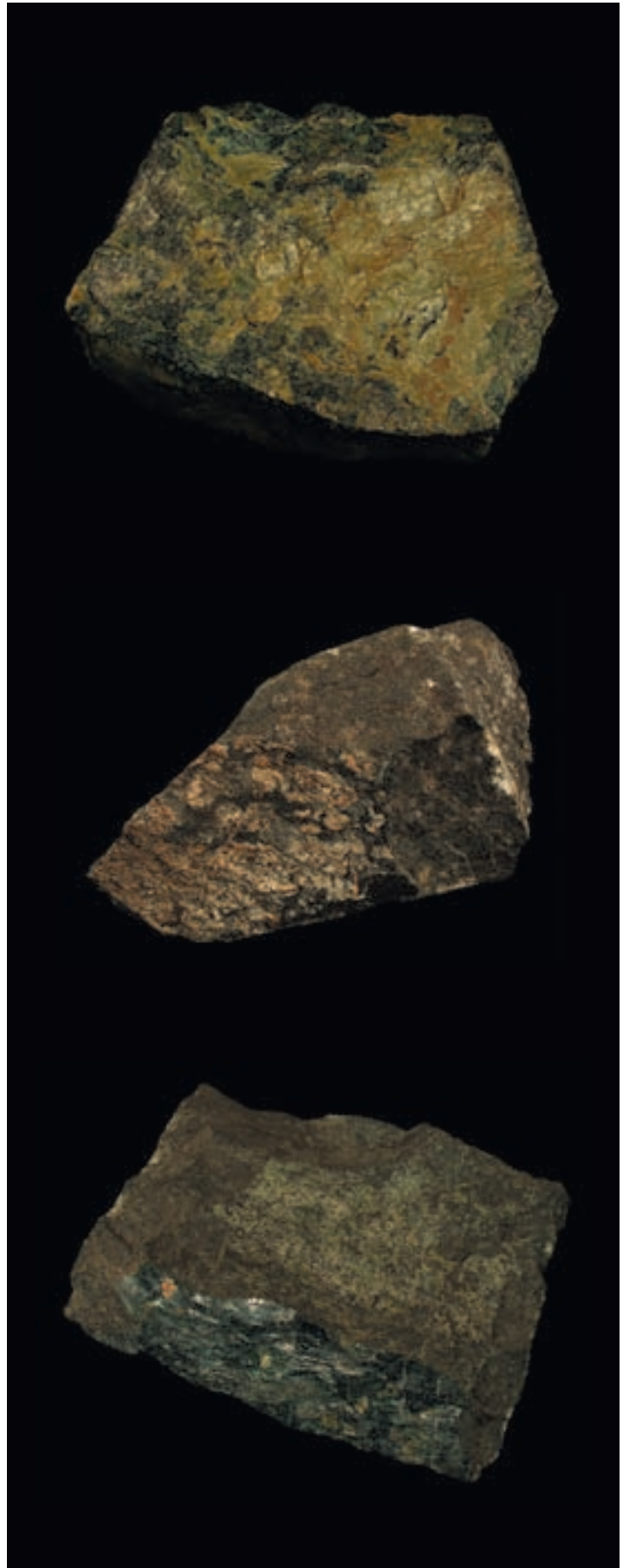
(2) Grau.
100 × 45 mm, 242 g.
(Inventar-Nr. K 3.47 b)

(3) Schwarz.
100 × 70 mm, 375 g.
(Inventar-Nr. K 3.47 c)

Nach al-Qazwīnī (*‘Aġā’ib al-maḥlūqāt* S. 217) werden beide Steine miteinander verwechselt. Der Name des ersten stammt aus dem Persischen (*zahr* = Gift).¹ Beide wurden als Gegengift verwendet. Man spricht auch von ihrer Wirkung bei Aussatz, Herz-, Nieren- und Magenkrankheiten. Als Fundstätten werden Persien, speziell Ḥurāsān (Khorasan), und Indien angegeben.

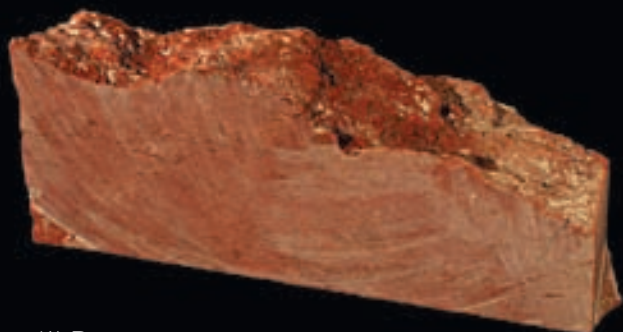
Dioskurides, Buch. 5, Kap. 161 (s. J. Berendes S. 55); *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 104-105, 147-149 (Nachdr., a.a.O. S. 112-113, 155-157); Tamīmī, *Muršid* S. 115-118, 194-197; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 200-202, 207-208; Qazwīnī, *‘Aġā’ib al-maḥlūqāt* S. 217-218, 231; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* Bd. 2, S. 10 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 412; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 289).

¹ s. J. Ruska, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des ... al-Qazwīnī*, a.a.O. S. 29 (Nachdr., a.a.O. S. 249).



ruhām

Marmor



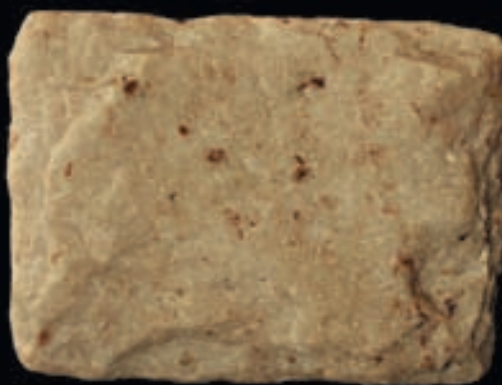
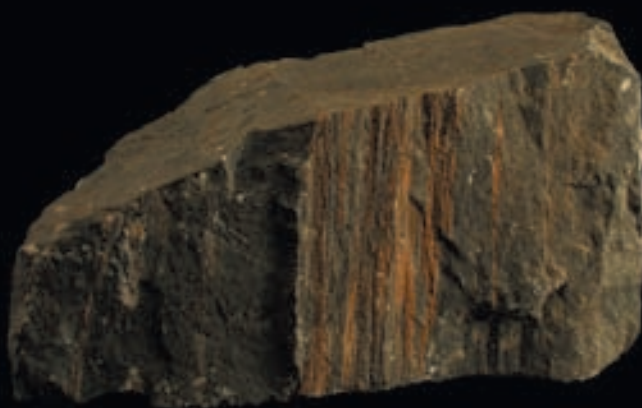
(1) Rot.
110 × 40 mm, 310 g.
(Inventar-Nr. K 3.33a)

(2) Schwarz.
85 × 60 mm, 320 g.
(Inventar-Nr. K 3.33b)

(3) Grau (aschfarben).
170 × 90 mm, 450 g.
(Inventar-Nr. K 3.33c)

(4) Gelblichweiß.
95 × 80 mm, 398 g.
(Inventar-Nr. K 3.33d)

(5) Weiß.
120 × 90 mm, 580 g.
(Inventar-Nr. K 3.33e)



Auf Persisch und Türkisch heißt der Stein *mermer*. Die arabischen Quellen, in denen er beschrieben wird, kennen ihn in verschiedenen Farben und erwähnen seine Verwendung beim Bauen und als Grabstein. In der arabischen Medizin wurde er in pulverisierter Form als blutstillendes Mittel eingesetzt.

Idrisi, *al-Ġāmiʿ li-ṣifāt aštāt an-nabāt*, Bd. 2, Teil 2, S. 452;
Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 2, S. 138 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 1040; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 493);
Qazwīnī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 225.



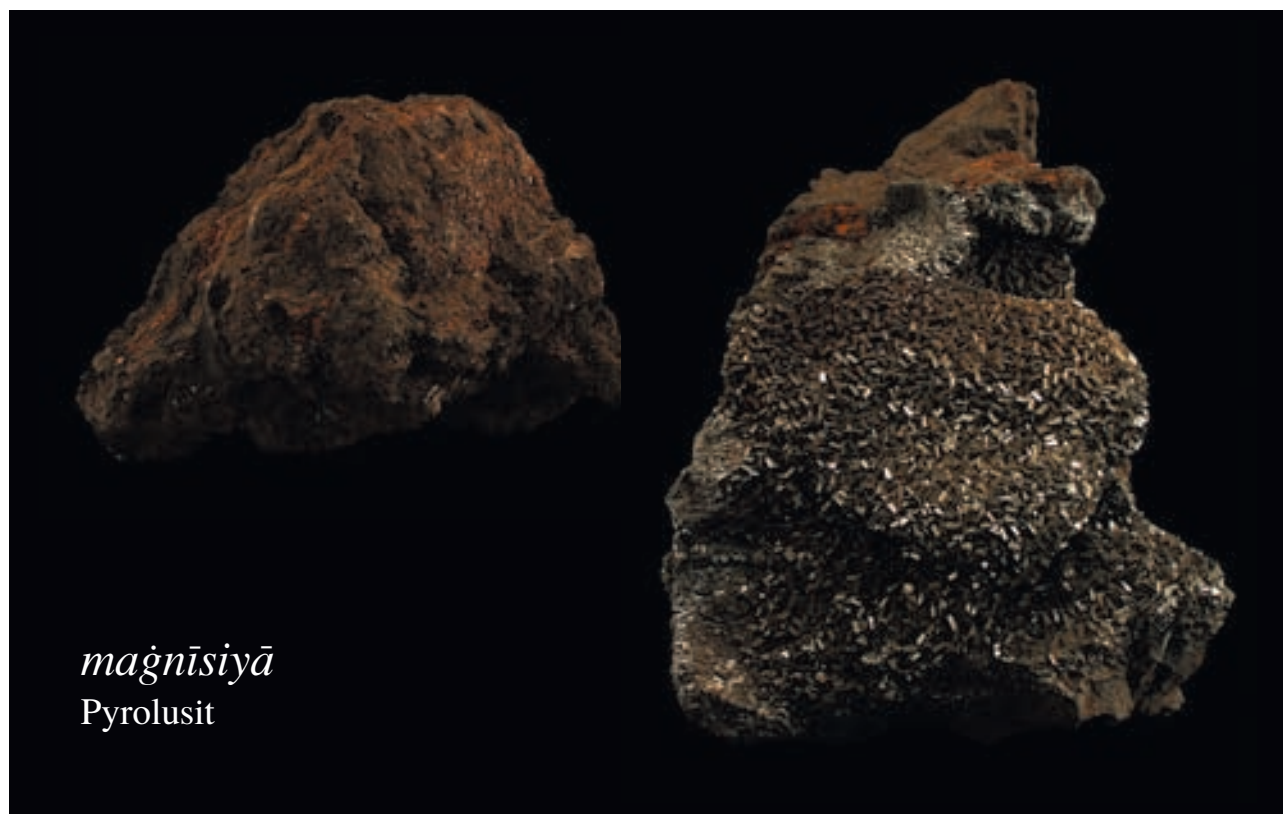
artakān

Eisenocker, gelb

75 × 55 mm, 215 g.
(Inventar-Nr. K 3.15)

Ein gelber, brüchiger Stein, der seit dem Paläolithikum als Pigment verwendet wird und, auf medizinischem Gebiet, zur Behandlung von Hautkrankheiten dient.

Ibn al-Baiṭār, *Ḥāmi'* Bd. 1, S. 20-21 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 49-50; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 28).



magnīsiyā
Pyrolusit

Der Stein *magnīsiyā*, der in zahlreichen Farben bekannt war, wird in arabischen Quellen häufig zusammen mit *marqašīta*, dem Markasit, erwähnt, der ebenfalls in vielen Farben bekannt war. Deshalb wurden sie auch nicht selten miteinander verwechselt.¹ Zu *magnīsiyā* lesen wir bei Abū Bakr ar-Rāzī: «Es gibt verschiedene Arten (Farben). Es gibt von ihr eine erdartige, schwarze Art, in der glänzende Augen sind. Dann gibt es von ihr auch harte eisenartige Stücke, das ist die männliche. Dann gibt es von ihr eine rote mit Kruste, das ist die weibliche; in ihr sind blitzende Augen, und es ist die beste ihrer Art.»² Erläuternd sagt dazu J. Ruska: «Das Wort *Magnīsiyā* bezeichnet bei Rāzī die Manganoxye, die heute noch für den praktischen Gebrauch als Weich- und Hartmanganerze unterschieden werden. Mit «blitzenden Augen» sind wohl kleine Kristallflächen gemeint, die beim Hin- und Herwenden in der Sonne aufblitzen, vielleicht auch metallglänzende Stellen auf glanzlosem Untergrund. Die rote, in Krustenform auftretende Art

(1) Ø: 55 mm, 142 g.
(Inventar-Nr. K 3.41a)

(2) Ø: 70 mm, 210 g.
(Inventar-Nr. K 3.41b)

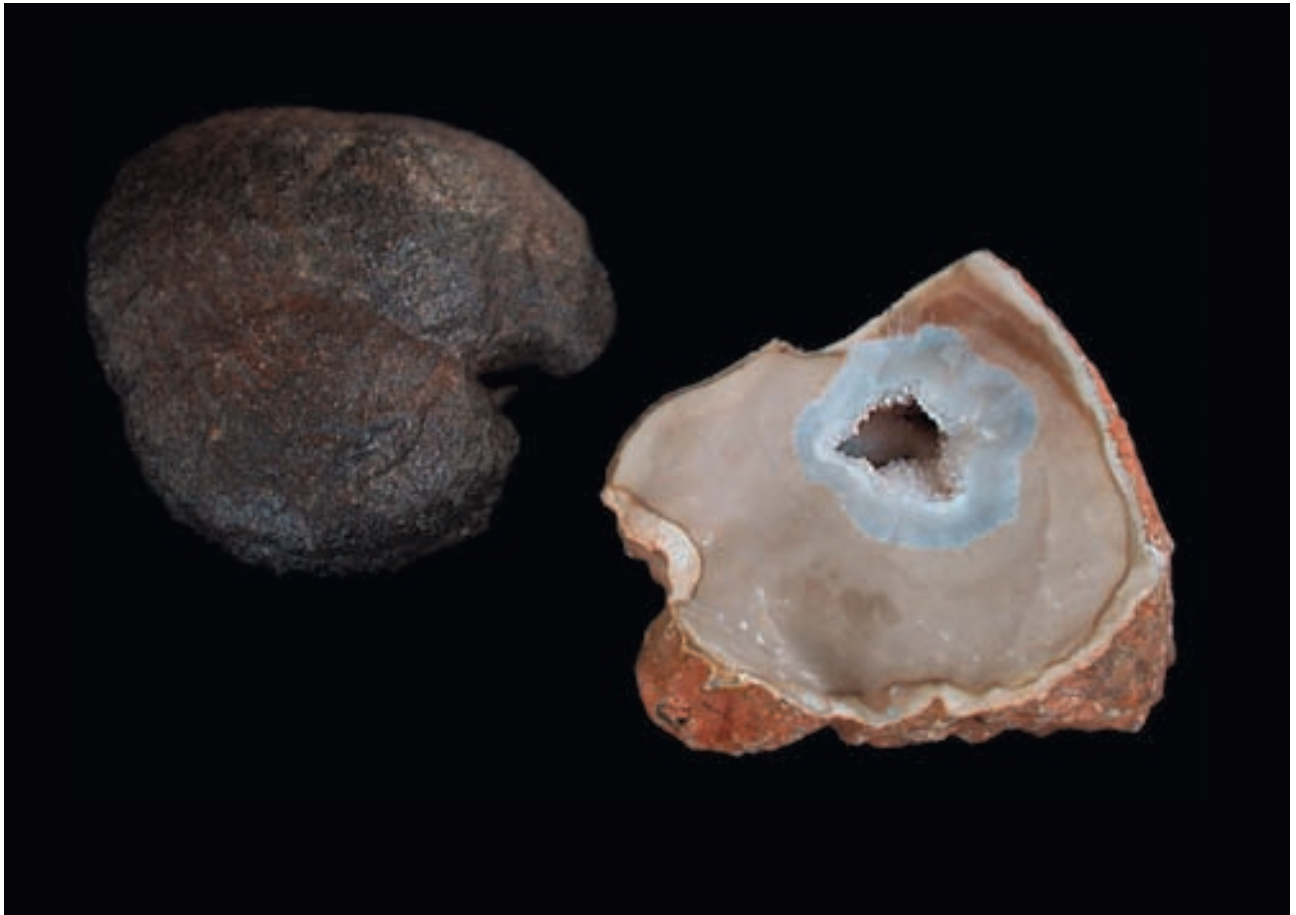
ist offenbar der Manganspat, der als Umwandlungsprodukt häufig auf Manganlagerstätten vorkommt. Die Unterscheidung der verschiedenen Arten läßt die Bekanntschaft Rāzī's mit einem natürlichen Vorkommen in Persien vermuten.»³ Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei *magnīsiyā* um das Mineral, das zu unserer Zeit Pyrolusit genannt wird. Es wurde bei der Herstellung von Glas verwendet. Fundort ist Persien.

S. noch *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 112, 160-161 (Nachdr., a.a.O. S. 120, 160-161); Abū 'Abdallāh al-Ḥwārizmī, *Maḥāṭiḥ al-'ulūm* S. 261; Ibn al-Baiṭār, *Ḡāmi'* Bd. 4, S. 161 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 329; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 523).

¹ s. E. Wiedemann, *Zur Chemie bei den Arabern* (= Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften XXIV), in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen) 43/1911/72-113, bes. S. 98 (Nachdr. in: Wiedemann, *Aufsätze* Bd. 1, S. 689-730, bes. S. 715).

² Übersetzt von J. Ruska, *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 86.

³ Ebd. S. 43; s. noch S. 146 zu den beiden Arten der Veralkung der *magnīsiyā*.



ḥaġar al-‘uqāb

Adlerstein, Klapperstein

(1) Geschlossen.
Ø: 50 mm, 74 g.
(Inventar-Nr. K 3.01 a)

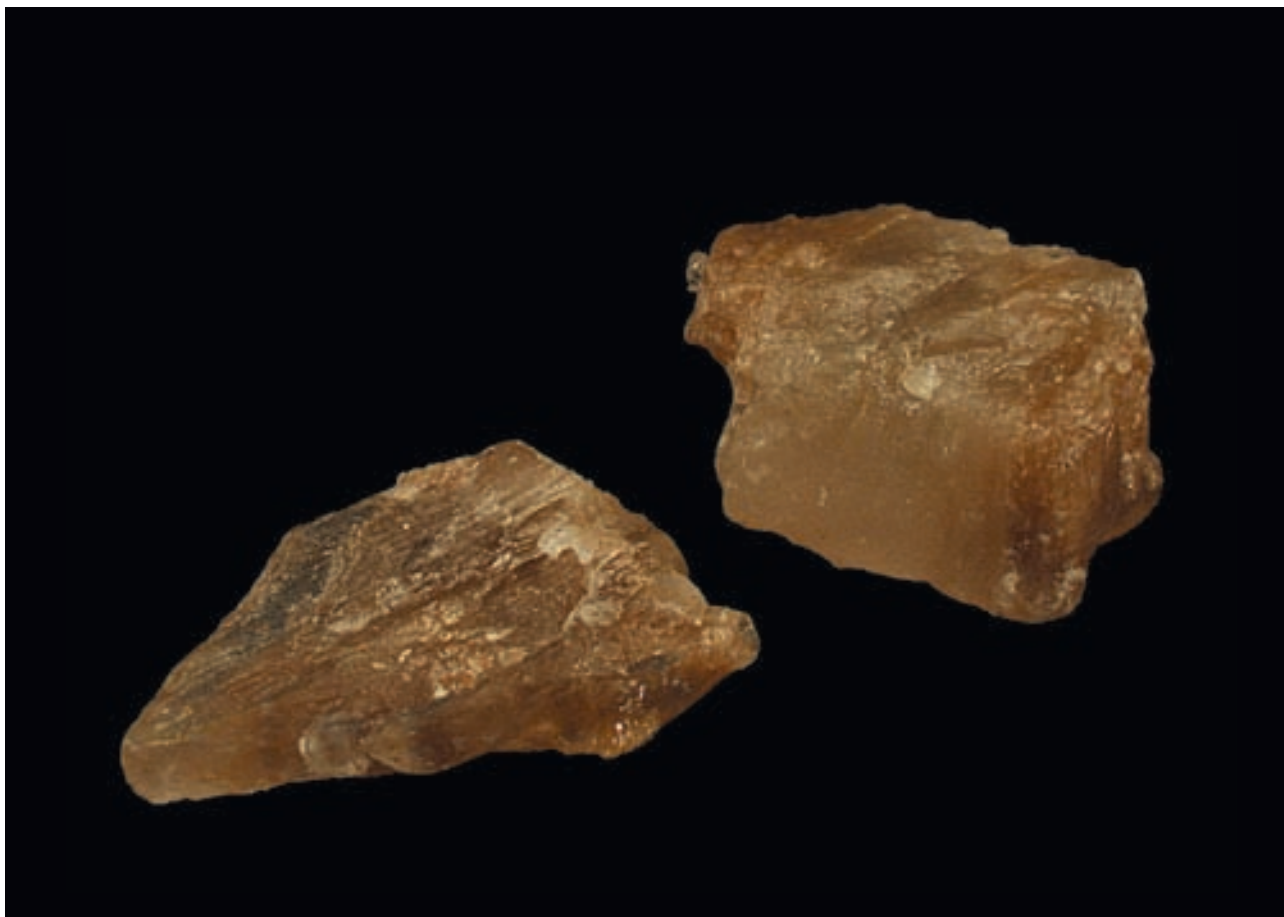
(2) Gebrochen.
Ø: 50 mm, 66 g.
(Inventar-Nr. K 3.01 b)

«Ein Stein, welcher den Kernen der Tamarinde gleicht; wird er geschüttelt, so hört man ein Geräusch von ihm ausgehen, wenn er (aber) zerbrochen wird, sieht man nichts darin. Er wird im Nest des Adlers angetroffen, und dieser bringt ihn aus Indien herbei. Wenn jemand auf sein Nest zugeht, so packt er diesen Stein und wirft ihn ihm zu, daß er ihn ergreife und umkehre, als ob er wüßte, daß er ihn wegen dieses Steines aufsuche.»¹ Der Stein heißt auch *ḥaġar an-nasr* («Adler-/Geierstein») und *ḥaġar iktamakt*.

Es werden vier Fundstätten erwähnt: Jemen, Antiochia, Zypern und Nordafrika.

Ibn al-Baiṭār, *Ḥāmi‘* Bd. 1, S. 51-52, Bd. 2, S. 12 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 121-122, 412, 420-421; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 73-74, 294), s. noch Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 102.

¹ Qazwinī, *‘Aġā’ib al-maḥlūqāt* S. 220, Übers. J. Ruska, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des ... al-Ḥazwīnī*, a.a.O. S. 218 (Nachdr., a.a.O. S. 238)



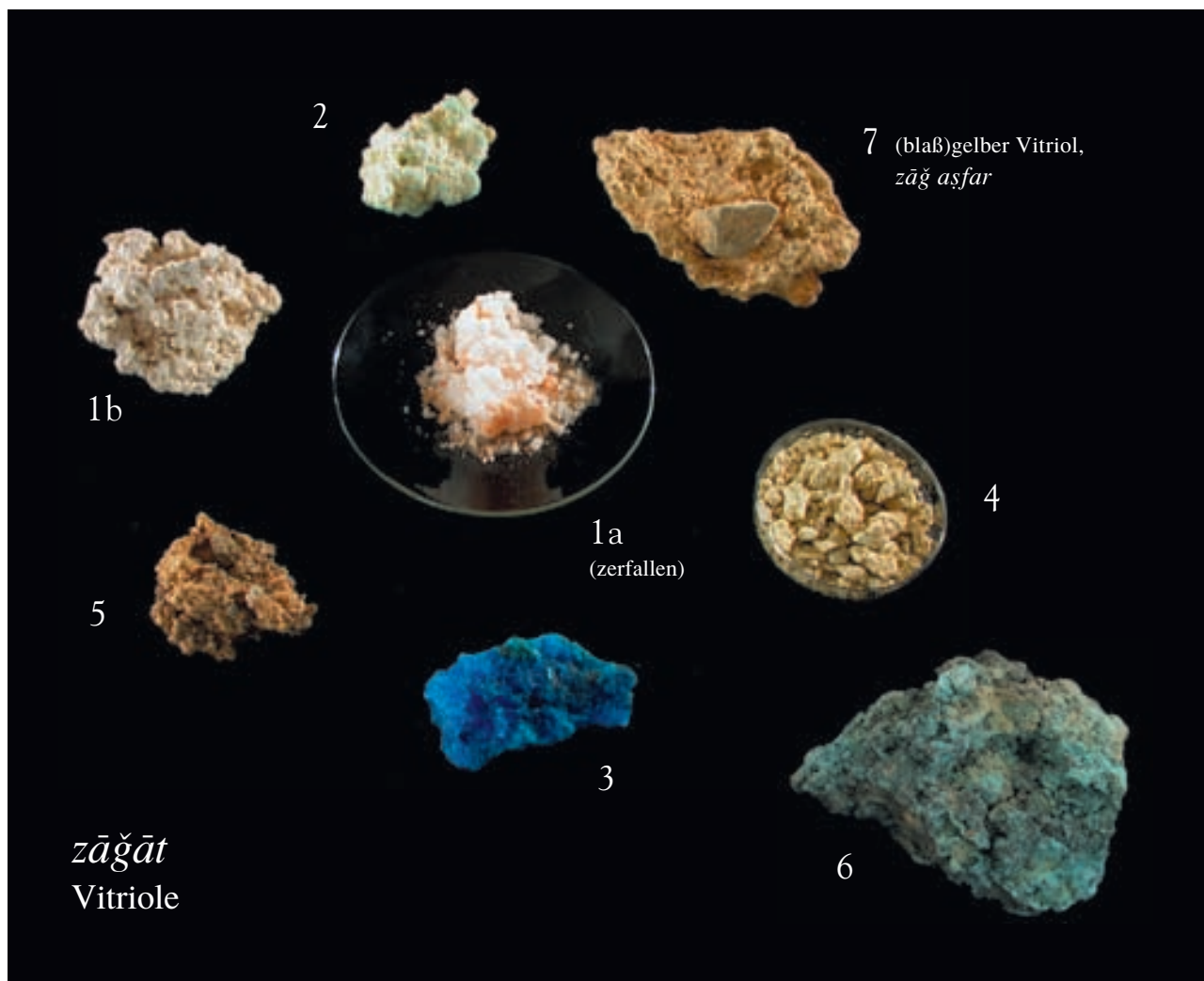
šabb
Alaune

2 Exemplare.
Ø: 24 mm. Gesamtgewicht: 60 ct.
(Inventar-Nr. K 3.03)

Alaune zählen nach ar-Rāzī zur Gruppe der Vitriole. Sie werden in der Färberei und Gerberei verwendet, als Zusatz zu farbigen Tinten und zur Klärung trüber Flüssigkeiten. Im medizinischen Bereich finden sie Verwendung als blutstillendes Mittel, als Bestandteil von Augenheilmitteln und Kollyrien, bei Hauterkrankungen, als Gurgelwasser bei Zahnschmerzen und zur Festigung des Zahnfleisches.

Fundstätten sind Ägypten, Libyen, der Jemen und das östliche Turkestan.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 119, 174 (Nachdr., a.a.O. S. 127, 182); Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 2, 4; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 87; J. Ruska, *Das Buch der Alaune und Salze*, Berlin 1935, S. 79-80, 121.



ar-Rāzī spricht von sieben Arten der Vitriole, darunter *qalqadīs*, *qalqaṭār*, *qalqand* und *sūrīn*. Weitere Gelehrte, wie Ibn Sīnā und Ibn al-Baiṭār, erwähnen die Farben weiß, gelb, rot und grün; blau fehlt. ar-Rāzī behandelt auch Verfahren künstlicher Gewinnung von Vitriolen (s. *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 47, 87-88; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 2, S. 148-152).

Fundstätten sind nach arabischen Quellen Syrien, Ägypten, Jemen, Zypern, Spanien sowie Ġurġān und Ṭabaristān in Nordpersien und Bāmiyān im heutigen Afghanistan.

In medizinischer Verwendung wird der Stein erwähnt bei Geschwüren, Ansammlung von Ohrenschmalz, bei der Fröschleingeschwulst und Zerstörungen in Mund und Nase, gegen Krätze und zum Stillen von Blut (Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'*, Bd. 2, S. 152; franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 194; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 515).

(1) Weiß.
2 Stück, Ø: 30 mm, 13 g.
1 Stück, Ø: 50 mm, 34 g.
(Inventar-Nr. K 3.54a)

(2) Farbenvitriol.
96 × 63 mm, 55 g.
(Inventar-Nr. K 3.54c)

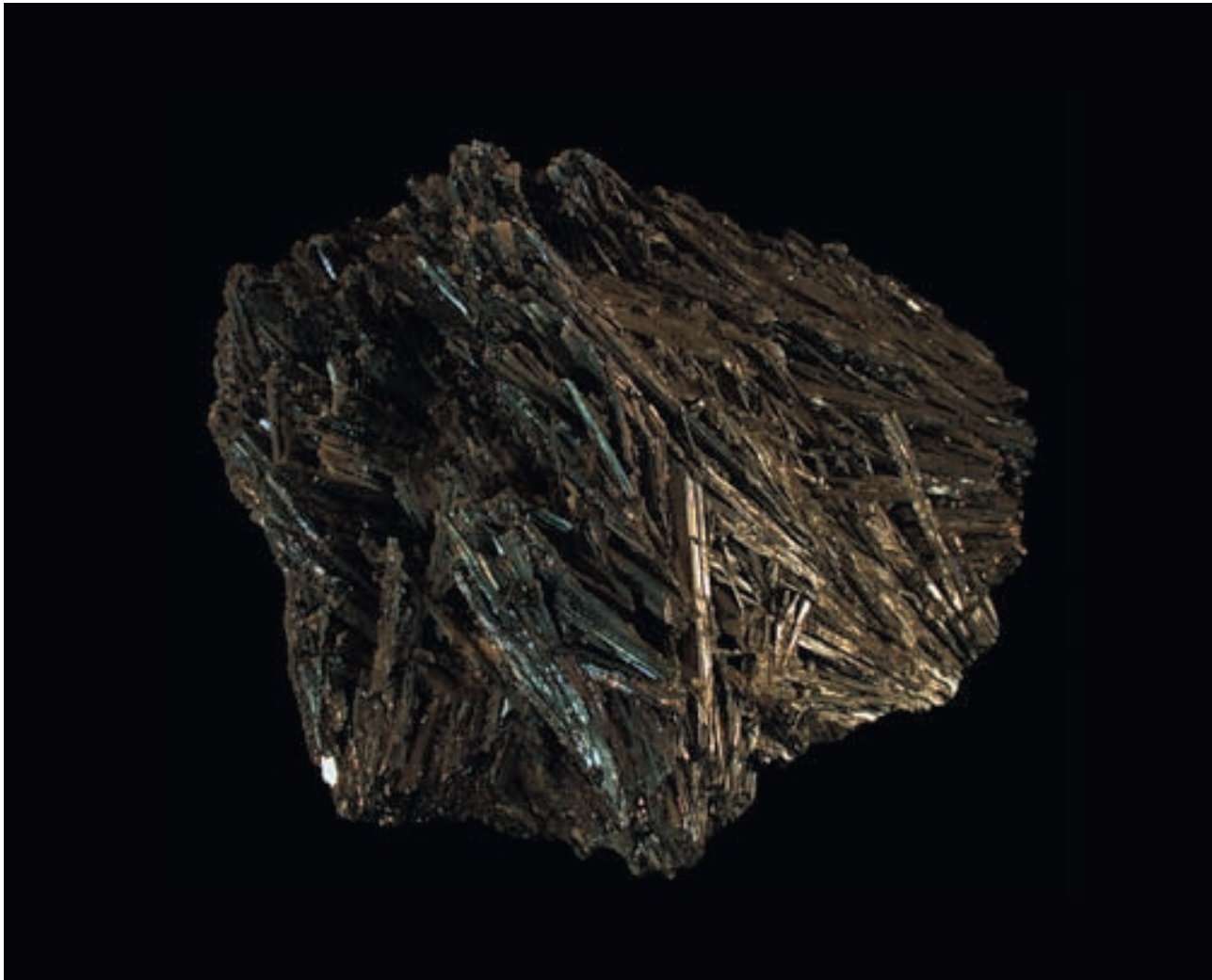
(3) Blau.
Länge: 58 mm, 28 g.
(Inventar-Nr. 3.54b)

(4) Grün.
Zermahlen, 13 g.
(Inventar-Nr. 3.54d)

(5) Goldaugen.
Ø: 42 mm, 18 g.
(Inventar-Nr. K 3.54e)

(6) Chalkanthit
(Kupfervitriol)
Ø: 46 mm, 51 g.
(Inventar-Nr. K 3.59)

S. noch *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 119, 173-174 (Nachdr., a.a.O. S. 127, 181-182); Birūnī, *Ġamāhir* S. 253; Idrīsī, *al-Ġāmi' li-ṣiḡāt aṣṭāt an-nabāt*, Bd. 1, S. 152, Bd. 1, Teil 2, S. 209-211; Qazwīnī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 225-226, vgl. J. Ruska, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des ... al-Ḳazwīnī*, a.a.O. S. 23-24 (Nachdr., a.a.O. S. 243-244).



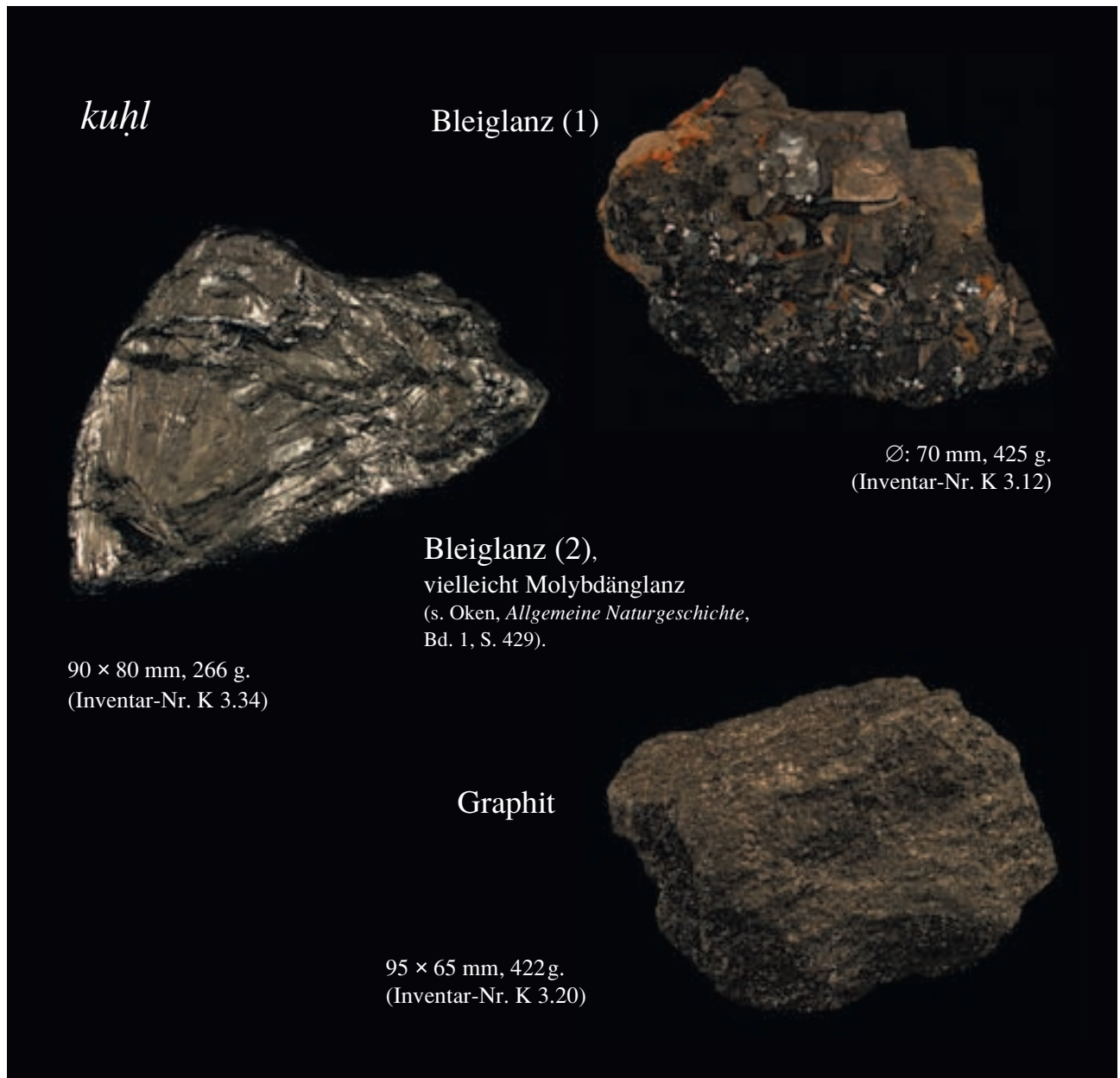
iṭmid

Antimon

Ø: ca. 45 mm, 122 g.
(Inventar-Nr. K 3.05)

Nach Muḥammad b. Aḥmad at-Tamīmī (4./10. Jh.) gibt es zwei Sorten von Antimon. Die eine stammt aus der Gegend von Iṣfahān, die andere aus dem Maġrib. Von letzterer kennt er wiederum zwei Arten (*Kitāb al-Muršid* S. 31-35).

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 119, 175 (Nachdr. S. 127, 183); Ibn al-Ġazzār, *I'timād*, Faks.-Ed. S. 177-178, lat. Übers. *Liber fiduciae* S. 89 (Nachdr., a.a.O. S. 331); Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 1, S. 12 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 27-28; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 15-16).



Der Bleiglanz wird in der arabischen Literatur von dem oben (S. 193) angeführten Antimon (*iṭmid*) nicht eindeutig unterschieden. Öfter werden beide Begriffe synonym verwendet. Die ausführlichste und beste Behandlung der Materie verdanken wir dem *Kitāb al-Muršid* des Muḥammad b. Aḥmad at-Tamīmī (S. 31-36). Einen wertvollen Kommentar dazu mit ergänzenden Hinweisen auf weitere Quellen liefert Jutta Schönfeld (ebd. S. 132-137). Unter den Merkmalen des Bleiglanzes nennt Lorenz Oken¹ dessen metallischen Schimmer und seine trichterförmigen Aushöhlungen, was at-Tamīmī

offenbar «durch *muʿayyan* (mit Augen versehen) kennzeichnet; je flacher diese <Augen> sind, also je glatter die Oberfläche, desto besser ist die Qualität des Bleiglanzes» (ebd. S. 133).

Als Fundstätten nennen die arabischen Quellen das muslimische Spanien (al-Andalus), Nordafrika (Tunesien) und Persien. Dabei werden die beiden Berge Ġabal Zaġwān bei Tunis (s. Yāqūt, *Muʿġam al-buldān*, Bd. 2, S. 935) und Ġabal al-Kuḥl nahe der spanischen Stadt Baza (Qazwīnī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 171) namentlich erwähnt (s. ebd. S. 134).

Ferner wird Augenschminke, resp. das zu ihrer Herstellung verwendete feine Pulver, etwa aus Graphit, generisch als *kuḥl* bezeichnet.

¹ *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*. Bd. 1: *Mineralogie und Geognosie*, Stuttgart 1839, S. 426, 435.



zaibaq

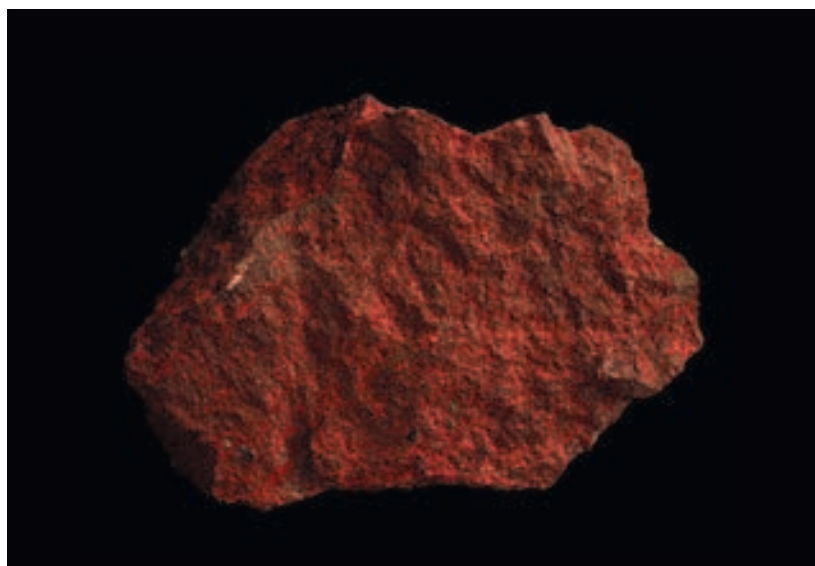
Quecksilber

ca. 15 g. in verschweißter Ampulle
(bei Zimmertemperatur flüssig)
(Inventar-Nr. K 3.43)

Ğābir b. Ḥaiyān, ar-Rāzī und die meisten arabischen Chemiker-Alchemisten ordnen das Quecksilber den «Geistern» (*arwāḥ*) zu. Das Wort *zaibaq* geht auf ein mittelpersisches Wort zurück, das ins Syrische und ins Arabische gelangte.¹

Als Fundstätten erwähnen arabische Quellen Iṣṭāḥr bei Persepolis, einen weiteren Ort in Aserbaidshan, südöstlich vom Urmiassee, und ein Gebiet in den Bergen von Bāmiyān im Westen des Hindukusch.²

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 123, 180 (Nachdr., a.a.O. S. 131, 188); Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 13-20; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 229-232; Qazwīnī, *Āṭār al-bilād* S. 126 (s.v. Dārābğird); Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 2, S. 177-178 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 228-230; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 553-555).



zunğufr

Cinnabarit (Zinnober)

Größe: 120 × 80 mm.
Gewicht: 160 g.
Giftig!
(Inventar-Nr. K 3.57)

Neben dem bergmännisch gewonnenen Zinnober (*zunğufr maḥlūq*) kannte man im 4./10. Jahrhundert auch den künstlich hergestellten (*zunğufr maṣnū'*). Der bekannteste Fundort war Spanien (s. Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 2, S. 170; J. Ruska: *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 38, 51).

¹ s. J. Ruska, *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 37.

In der Medizin gehörte Zinnober zu den Bestandteilen von Salben gegen Verletzungen und fand als Pulver Verwendung bei der Behandlung von Geschwüren.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 124-125, 182 (Nachdr., a.a.O. S. 132-133, 190); Qazwīnī, *ʿAğā'ib al-maḥlūqāt* S. 228.

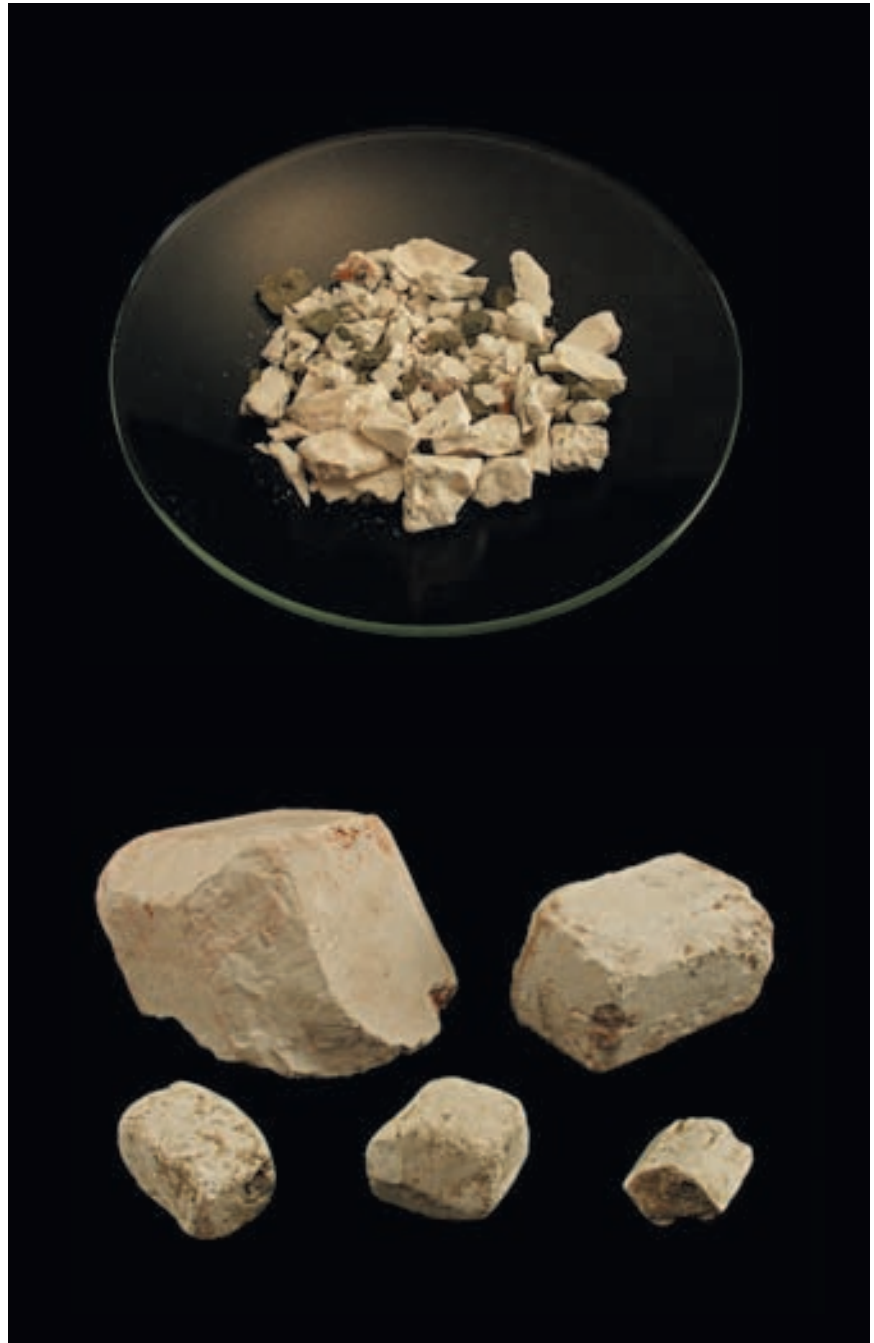
² Ebd. S. 38.

būraq

Borax

(1) Derb, gebrochen.
Gewicht: 11 g.
(Inventar-Nr. K 3.13a)

(2) Ideomorph.
50 × 40 mm, 65 g.
(Inventar-Nr. K 3.13b)

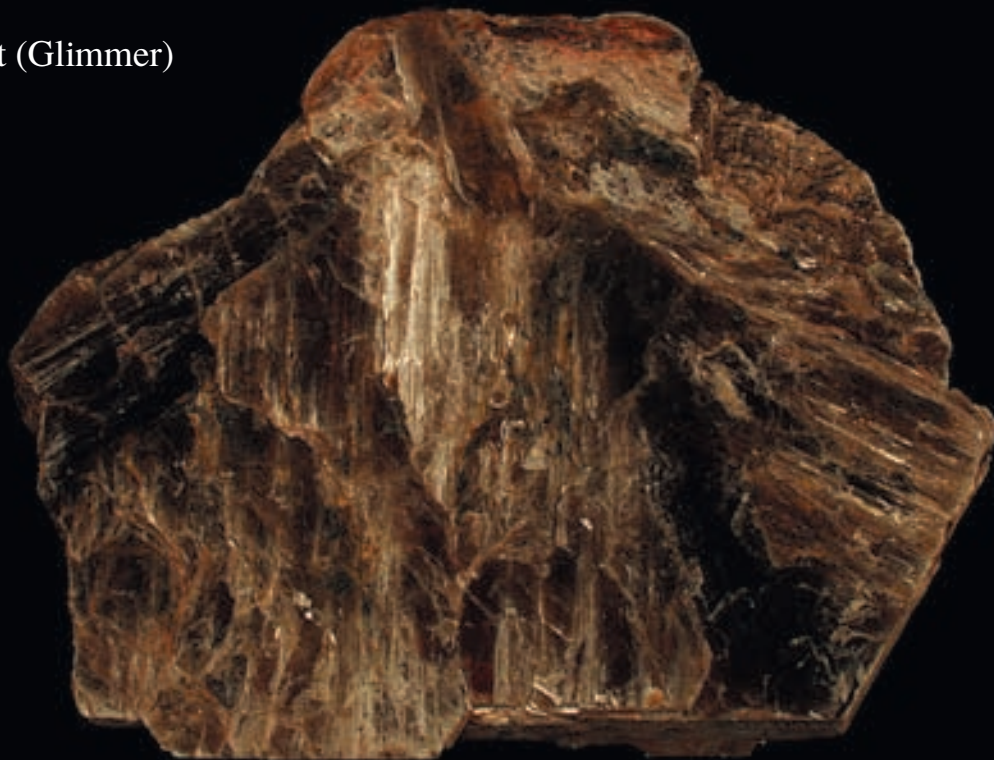


Arabische Mineralogen und Chemiker behandeln *būraq* (Borax) und *tinkār* (Tinkal) bisweilen als zwei getrennte Gegenstände und bisweilen als einen einzigen. Abū Bakr ar-Rāzī scheint zu meinen, daß Tinkal künstlich aus Borax gewonnen wird. Man kenne Borax in fünf Farben. Der «Borax des Brotes» (*būraq al-ḥubz*) und der «Borax der Goldschmiede» (*būraq aṣ-ṣināʿa*) sei weiß. Die beste Sorte sei der «Borax von Zarāwand» in Persien. Als Fundstätten nennt al-Qazwīnī (*ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 212) Indien und Kirmān in Persien.

S. noch Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 6; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 88-89; *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 118, 173 (Nachdr. S. 126, 181); Tamīmī, *Muršid* S. 51-53, 155-157; Ibn al-Baiṭār, *Čāmiʿ* Bd. 1, S. 125-127, 141 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 288-290; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 187-190).

ṭalq

Muskovit (Glimmer)



Vom arabischen Begriff *ṭalq* leitet sich das deutsche Wort Talk her, das eine Abart des Gipses bezeichnet.

In der Medizin verwendete man *ṭalq* gegen Geschwüre und als blutstillendes Mittel.

Als Fundstätten erwähnen arabische Quellen Indien, den Jemen, Spanien und Zypern.

175 × 135 mm, 0,69 kg.
(Inventar-Nr. K 3.35)



Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 119, 174-175 (Nachdr., a.a.O. S. 127, 182-183); Rāzī, *al-Mudḥal at-ta'limī* S. 413 (Nachdr. S. 109); Idrīsī, *al-Ġāmi' li-ṣifāt aṣṭāt an-nabāt*, Bd. 2, Teil 1, S. 243; Qazwīnī, *ʿAğā'ib al-maḥlūqāt* S. 230; Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 54-55 (Nachdr., a.a.O. S. 6-7).



milḥ
Steinsalz

(1) Idiomorph.
Ø: 75 mm, 185 g.
(Inventar-Nr. K 3.51 b)

(2) Derb.
120 × 80 mm, 0,5 kg.
(Inventar-Nr. K 3.51 a)



‘Alī b. Rabban aṭ-Ṭabarī, *Firdaus al-ḥikma*, S. 395;
Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 6-7; ders., *Ḥawī*, Bd.
21, Teil 2, Haidarabad 1968, S. 554-561;
Muwaffaqaddīn al-Harawī, *Abniya* S. 314-315 (Übers.
Achundow S. 272; Nachdr. S. 144); Abū ‘Abdallāh al-
Ḥwārizmī, *Mafātīḥ al-‘ulūm* S. 259; Ibn al-Baiṭār,
Ḡāmi‘ Bd. 4, S. 163-166 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3,

S. 334-337; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 527-
531); Qazwīnī, *‘Ağā’ib al-maḥlūqāt* S. 240.

E. Wiedemann, *Entsalzung des Meerwassers bei Bīrūnī*,
in: *Chemiker-Zeitung* 46/1922/230 (Nachdr. in: *Gesam-
melte Schriften* Bd. 2, Frankfurt 1984, S. 1019); J. Rus-
ka, *Das Buch der Alaune und Salze*, Berlin 1935.



ğibsīn, ğaṣṣ
Gips

(1) Var. Alabaster.
90 × 70 mm, 341 g.
(Inventar-Nr. K 3.18 a)

(2) Var. Marienglas.
160 × 120 mm, 356 g.
(Inventar-Nr. K 3.18 b)

Gips diente in ungebrannter Form als blutstillendes Mittel.

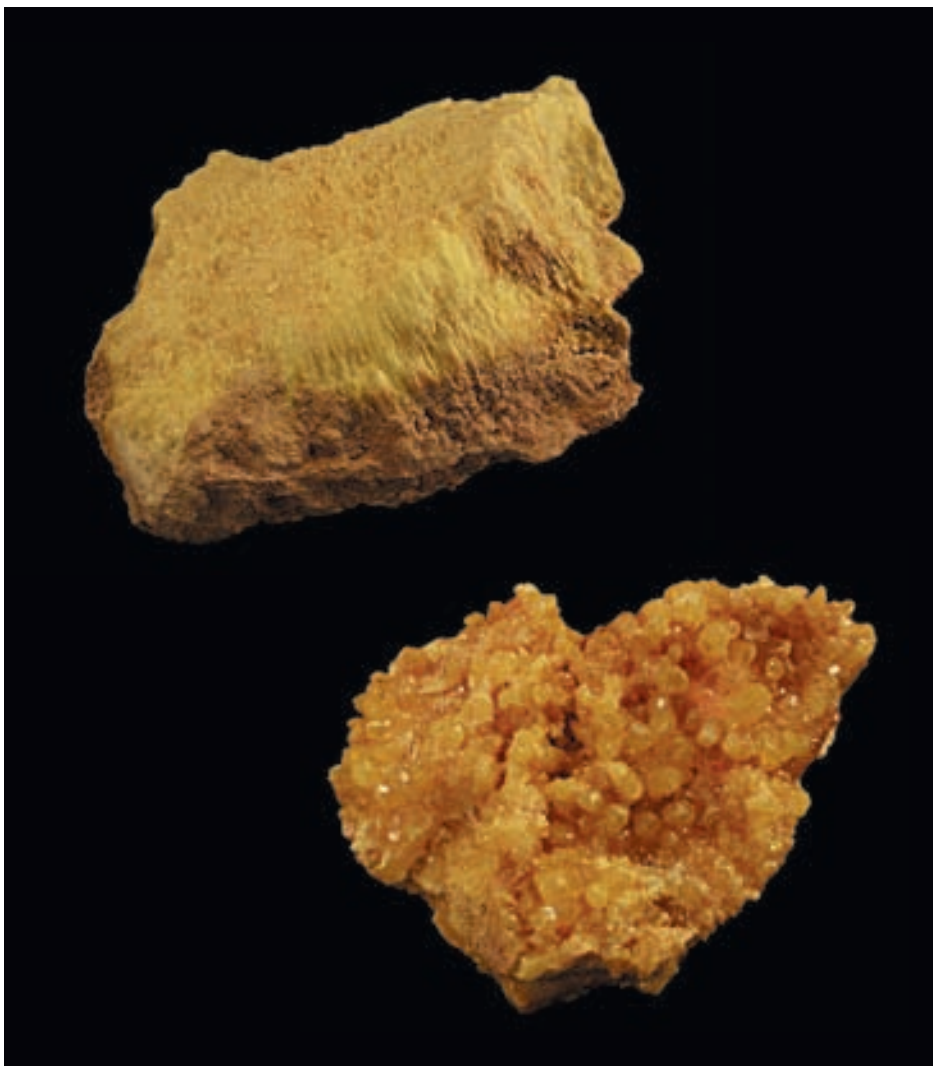
Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 4; *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 87; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 1, S. 159 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 346-347; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 242-23).

kibrīt

Schwefel

(1) Feinkristallin.
65 × 55 mm, 9 g.
(Inventar-Nr. K 3.45 a)

(2) Grobkristallin.
55 × 50 mm, 88 g.
(Inventar-Nr. K 3.45 b)



Die arabischen Chemiker-Alchemisten ordnen den Schwefel den «Geistern» (*arwāḥ*) zu, die sie den Metallen, die sie «Körper» (*aḡsād*) nennen, gegenüberstellen. Die Geister sind im Gegensatz zu den Körpern «färbend» und «flüchtig». Arabische Chemiker und Mineralogen kennen den Schwefel in verschiedenen Farben, darunter gelbe, rote, weiße und schwarze Färbungen. Den roten betrachteten sie als den wertvollsten. Schwefel war ein unerlässliches Element chemischer und industrieller Verfahren. Zu den Stoffen, mit denen Schwefel und *zarnīḥ* (s. unten) behandelt wurden, gehörten nach ar-Rāzī «das Kupfergrün, die Nūra, die Kalke, die Feile des Eisens, des Kupfers, des Zinns und des Schwarzbleis, der Vitriol, das Salz, das Bleiweiß, die Bleiglätte, das Glas, das Qali, der Talq ...».¹ In einer gemeinsamen Arbeit kamen Eilhard Wiedemann und Julius Ruska beim Versuch, die bei arabischen Alchemisten gebräuchlichen Decknamen zusammenzustellen, auf zwanzig Bezeichnungen

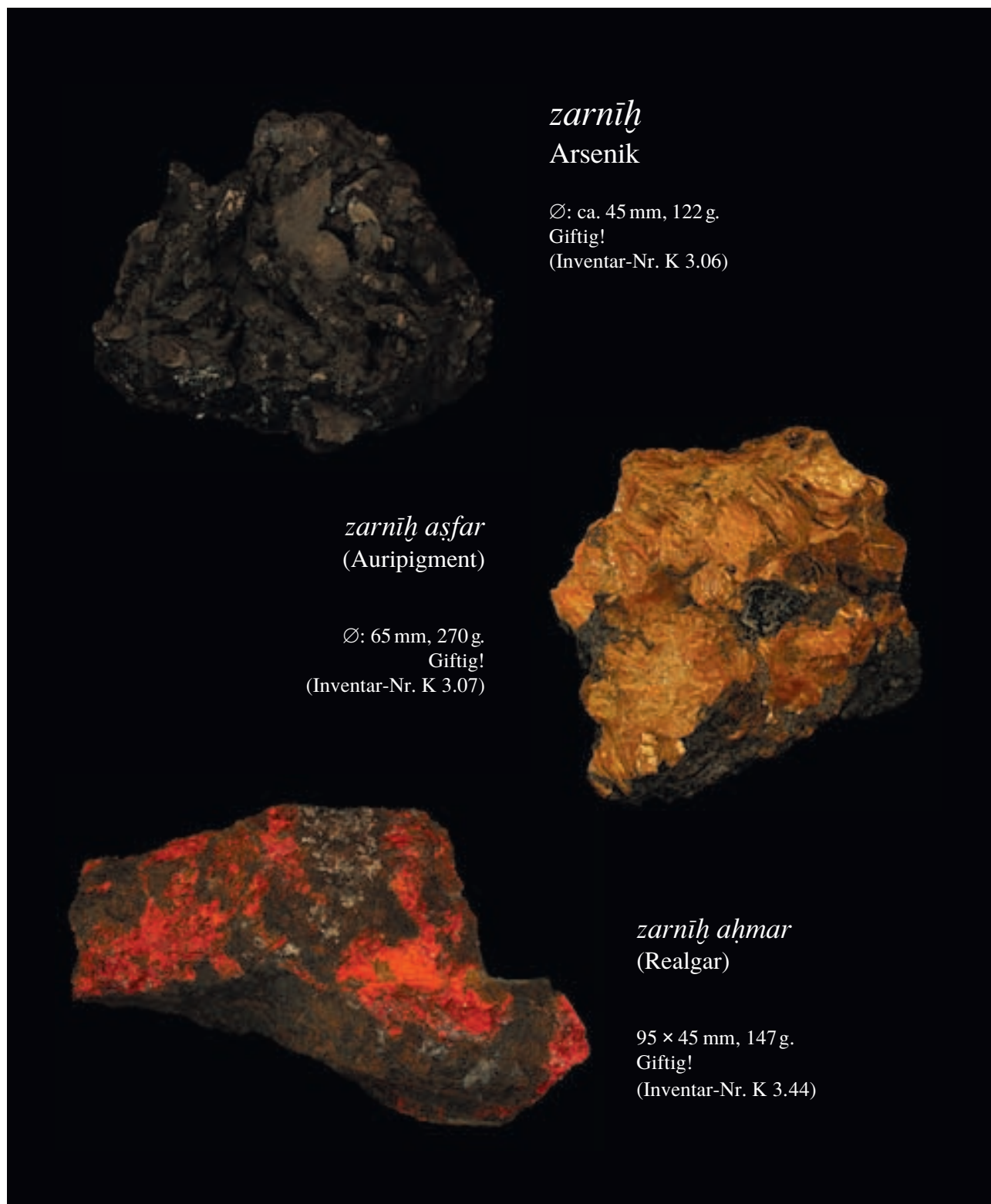
für den Schwefel. Generell waren diese Namen überwiegend arabisch, nur wenig persisch oder syrisch und kaum noch griechisch.²

Im medizinischen Bereich war der Gebrauch von Schwefel sehr verbreitet, etwa bei der Behandlung von Krätze, Gelbsucht, Asthma und Husten, bei Hautflecken oder Skorpionstichen.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 112-113, 161-162 (Nachdr., a.a.O. S. 120-121, 169-170); Ibn al-Baiṭār, *Ḡāmiʿ* Bd. 4, S. 49-50 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 139-141; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 344-347); Qazwīnī, *ʿAḡāʾib al-maḥlūqāt* S. 243-244; Šamsaddīn ad-Dimašqī, *Tuhfat ad-dahr* S. 58 (Übers. A.F. Mehren S. 62-63).

¹ J. Ruska, *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 111.

² *Alchemistische Decknamen*, in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen) 56-57/1924-25/17-36, bes. S. 35-36 (Nachdr. in: Wiedemann, *Aufsätze*, Bd. 2, S. 596-615, bes. S. 614-615).



Arabische Mineralogen kannten Arsen in mehreren Farben. Auch die Verwendung als Gift war ihnen bekannt. Als Herkunftsort nennen sie Iṣfahān.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 113; Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 3; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 103; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 2, S. 160-161 (er zitiert u.a. das nicht erhaltene Buch *Ki-tāb ʿIlal al-maʿādīn* von ar-Rāzī) (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 205-207; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 527-529).



ḥaġar al-birām
Steatit

105 × 60 mm, 225 g.
(Inventar-Nr. K 3.50)

Arabische Philologen bezeichnen diesen in Bergwerken geförderten Stein als «Topf schlechthin» (*al-qidr muṭlaqan*), da er besonders zur Herstellung von Gefäßen, Kohlebecken, Lampen etc. geeignet ist. Ḥiġāz (Westarabien) und Jemen waren die bekanntesten Fundorte.¹ Der Geograph aš-Šarīf al-Idrīsī² bezeichnet den Ort al-Ḥaurā' an der Ostküste des Roten Meeres als die bedeutendste Fundstätte dieser Materie, von der aus sie in viele Länder ausgeführt werde. Eine Mine dieses Steines (*ma'din al-burm*) bei einem gleichnamigen Dorf

zwischen aṭ-Ṭā'if und Mekka war schon in umayyadischer Zeit bekannt.³ al-Qazwīnī⁴ erwähnt auch Ṭūs in Nordostpersien als bekannten Fundort. Nach Ibn al-Baiṭār (*Ġāmi'* Bd. 2, S. 10) benutzte man den pulverisierten Stein zur Zahnpflege, sowie – nach ar-Rāzī – als Bestandteil des in Chemielabors seinerzeit unentbehrlichen «Kunstlehms» (s.o.S. 134).⁵

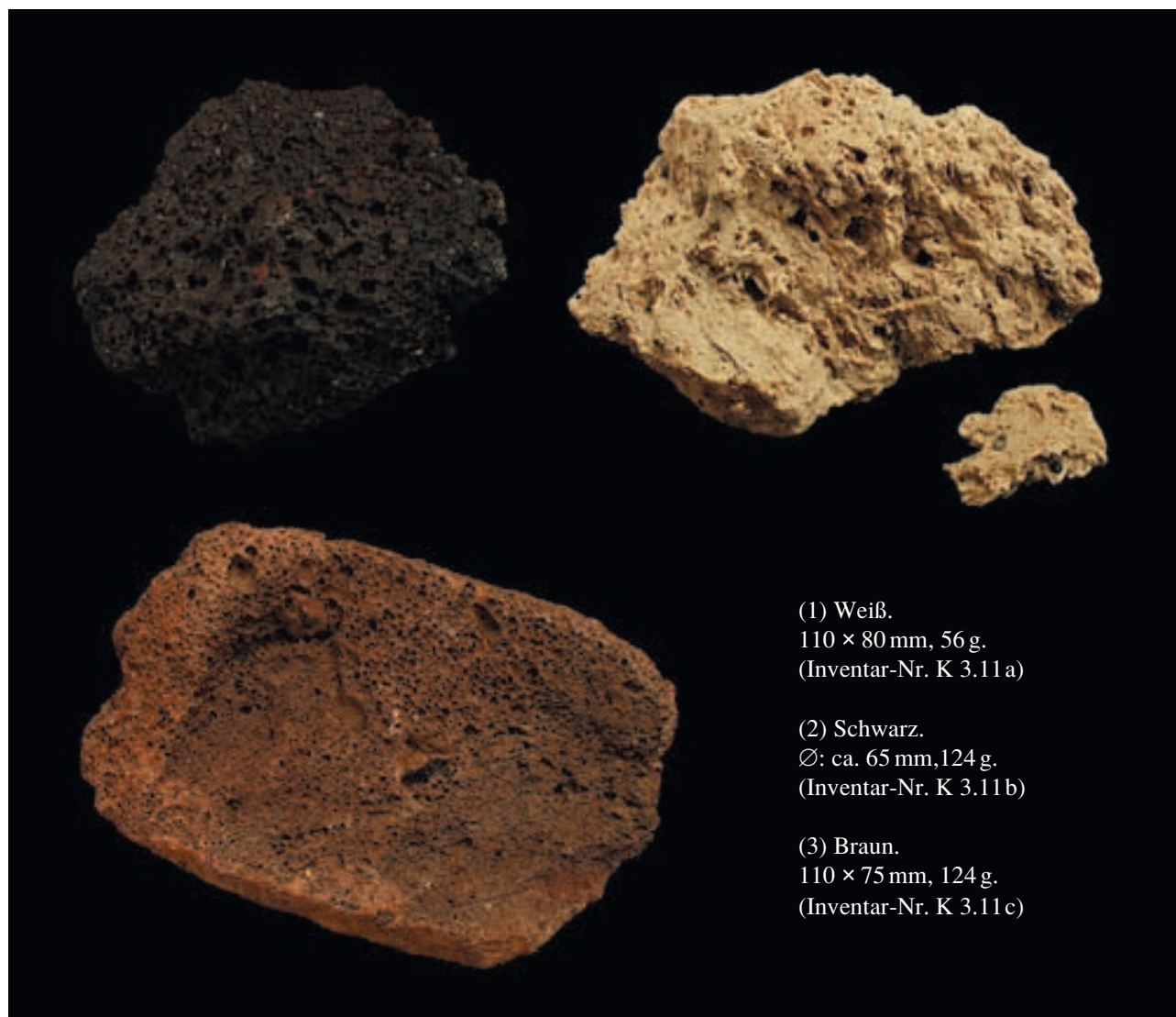
¹ Ibn Manẓūr, Muḥammad b. Mukarram, *Lisān al-'arab*, Bd. 14, Kairo 1302 (1885), S. 311.

² *Nuzhat al-muštāq fi ḥtirāq al-āfāq*, Neapel und Rom 1970, S. 350.

³ s. Yāqūt, *Mu'ğam al-buldān* Bd. 4, S. 572.

⁴ *Āṭār al-bilād* S. 275.

⁵ *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 61, 96, 195; E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 251 (Nachdr., a.a.O. S. 223).



(1) Weiß.
110 × 80 mm, 56 g.
(Inventar-Nr. K 3.11 a)

(2) Schwarz.
Ø: ca. 65 mm, 124 g.
(Inventar-Nr. K 3.11 b)

(3) Braun.
110 × 75 mm, 124 g.
(Inventar-Nr. K 3.11 c)

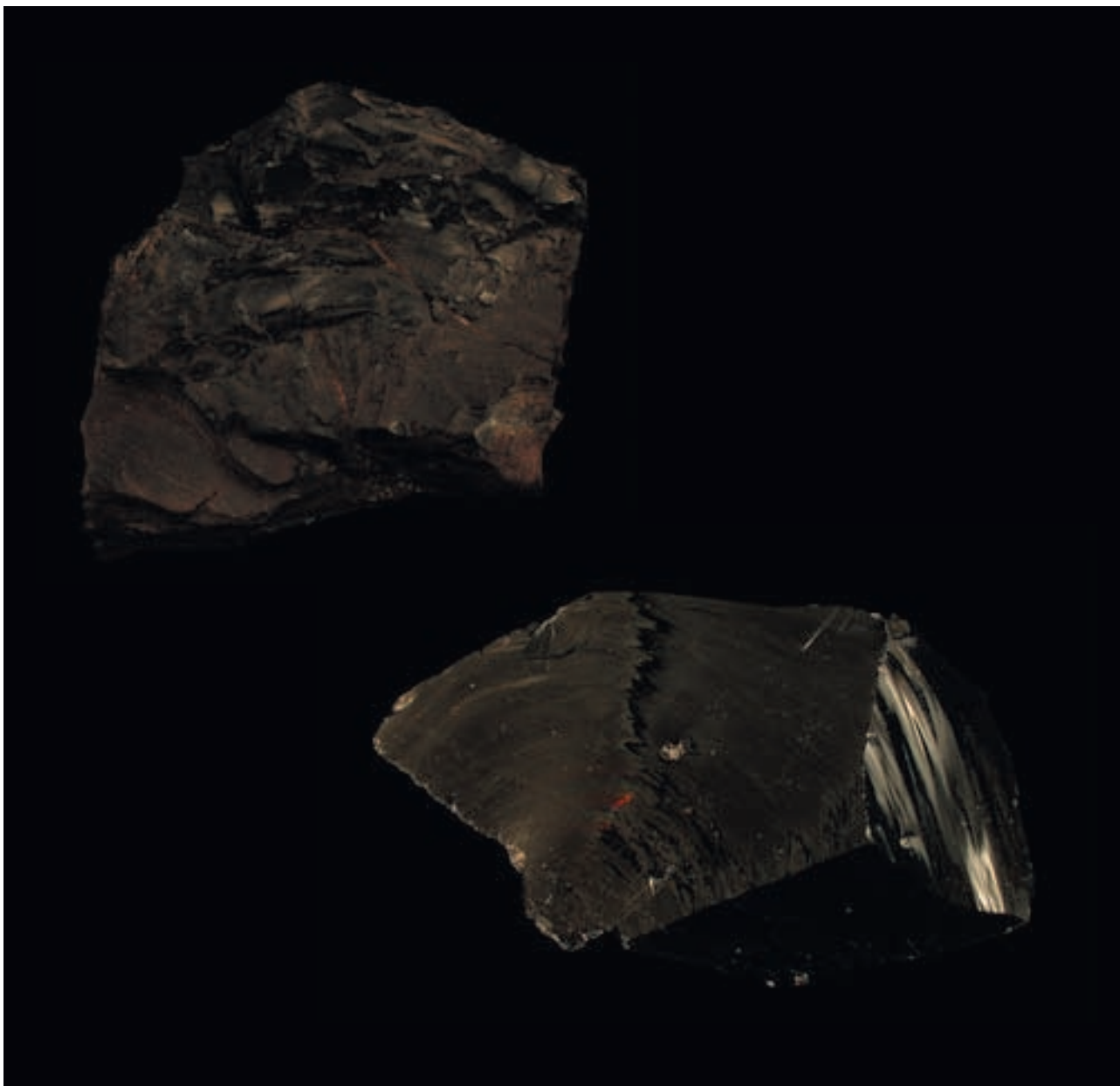
qaišūr, qaisūr

Bimsstein

Im pseudo-aristotelischen Steinbuch (S. 120, Nachdr. S. 128) wird der Bimsstein folgendermaßen beschrieben: «Dies ist ein Meerstein, leicht, von lockerer Substanz; er schwimmt auf dem Wasser. Er wird in Sizilien gefunden, ist meist weiß und wird Meerbutter genannt. Wenn die Häute damit gerieben werden, so werden sie rau. Er reinigt die Zähne und kommt unter Augenpulver. Auch wird damit Farbe und Tinte vom Papier weggenommen. – Er beseitigt das Leukom vom Auge, besonders von den Augen der Tiere, indem (der Augenarzt) ihn mit Honig mischt. Er wendet ihn aber nicht für sich allein an, denn er quält das Tier wegen seiner Schärfe» (Übers. J. Ruska S. 176, Nachdr. S. 184). Neben Sizilien werden in arabi-

schen Quellen auch Armenien und Alexandria als Fundstätten genannt. Bei Tamīmī (*Muršid*, S. 91-95) heißt es: «Was dessen wahre Beschaffenheit betrifft, so ist er eine der verbrannten Aschen; denn das Feuer, das es in Sizilien auf dem Berge gibt, welcher am Meer liegt und den Namen Vulkan hat, das speit diesen Stein aus, große und kleine, und der ist von der Wesenheit des Feuers. Wenn er ins Meerwasser fällt, dann schwimmt er an der Oberfläche des Wassers, weil in seinem Körper Porosität und Brüchigkeit ist» (Übers. Jutta Schönfeld, a.a.O. S. 92).

S. noch Qazwīnī, *‘Ağā’ib al-mahlūqāt* S. 233; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* Bd. 4, S. 42 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 126; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 332-333).



sabaĝ

Gagat

1) Ø: 90 mm, 188 g.
(Inventar-Nr. K 3.17)

2) 64 × 116 mm.
(Inventar-Nr. K 3.38)

Pechkohle oder Gagat ist eine bituminöse Braunkohle. Der arabische Name *sabaĝ* kommt von mittelpersisch *šabak* (neupersisch *šabah*). In der Medizin verwendete man Gagat gegen den Star im Auge und gegen Angstträume.

Als Fundorte gibt al-Bīrūnī (*Ġamāhir* S. 199) Ṭabarān in Persien und das Gebiet östlich des Toten Meeres an. Weitere Quellen erwähnen Indien als Fundstätte.

S. noch *Steinbuch des Aristoteles*, a.a.O. S. 107, 153-154 (Nachdr., a.a.O. S. 115, 161-162); Tamīmī, *Muršid* S. 79-80, 170-171; Tifāšī, *Azhār al-afkār* S. 48 (Nachdr., a.a.O. S. 13); Qazwīnī, *‘Aġā’ib al-maḥlūqāt* S. 228; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi‘* Bd. 3, S. 4 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 237; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 4).



ṭīn

Tonerde

Abgesehen von der Verwendung der Tonerde zur Herstellung chemischer Öfen und von dem in Labors verwendeten *ṭīn al-ḥukamā'*¹ (von Julius Ruska mit «Kunstlehm» übersetzt², s.o.S. 134), kennen die arabischen Mediziner mehrere Sorten von Ton, deren Kenntnis sie von Dioskurides und Galen übernommen haben. Ibn al-Baiṭār (*Ḡāmi'* Bd. 3, S. 106-112) nennt unter anderen:

1. – *Ṭīn maḥtūm*, «versiegelter» Ton, Terra sigillata (σφραγίς), von Galen überliefert.
2. – *Ṭīn Miṣr*, ägyptischer Ton (so bei Galen, Dioskurides nennt ihn ἐρετριὰς γῆ).¹
3. – *Ṭīn Sāmūš*, Ton von der Insel Samos (σαμία γῆ), von Dioskurides und Galen beschrieben.

4. – *Ṭīn Ġazīrat al-Maṣṭikī*, Ton von der Insel Chios (χία γῆ), beschrieben von Dioskurides und von Galen.

5. – *Ṭīn Qīmūliyā*, Ton von der Kykladeninsel Kimolos (κιμωλία γῆ), von Dioskurides und Galen beschrieben, möglicherweise identisch mit der Tonerde, die die Basrenser *ṭīn ḥurr* nannten (Ibn al-Baiṭār, *Ḡāmi'* Bd. 3, S. 111).

6. – *Ṭīn karmī*, «Weinstock-Ton» (ἀμπελιτὶς γῆ), nach Dioskurides eine schwarze Tonerde aus Seleukia in Syrien.

7. – *Ṭīn armanī*, armenischer Ton (ἀρμενία γῆ), von Galen beschrieben.

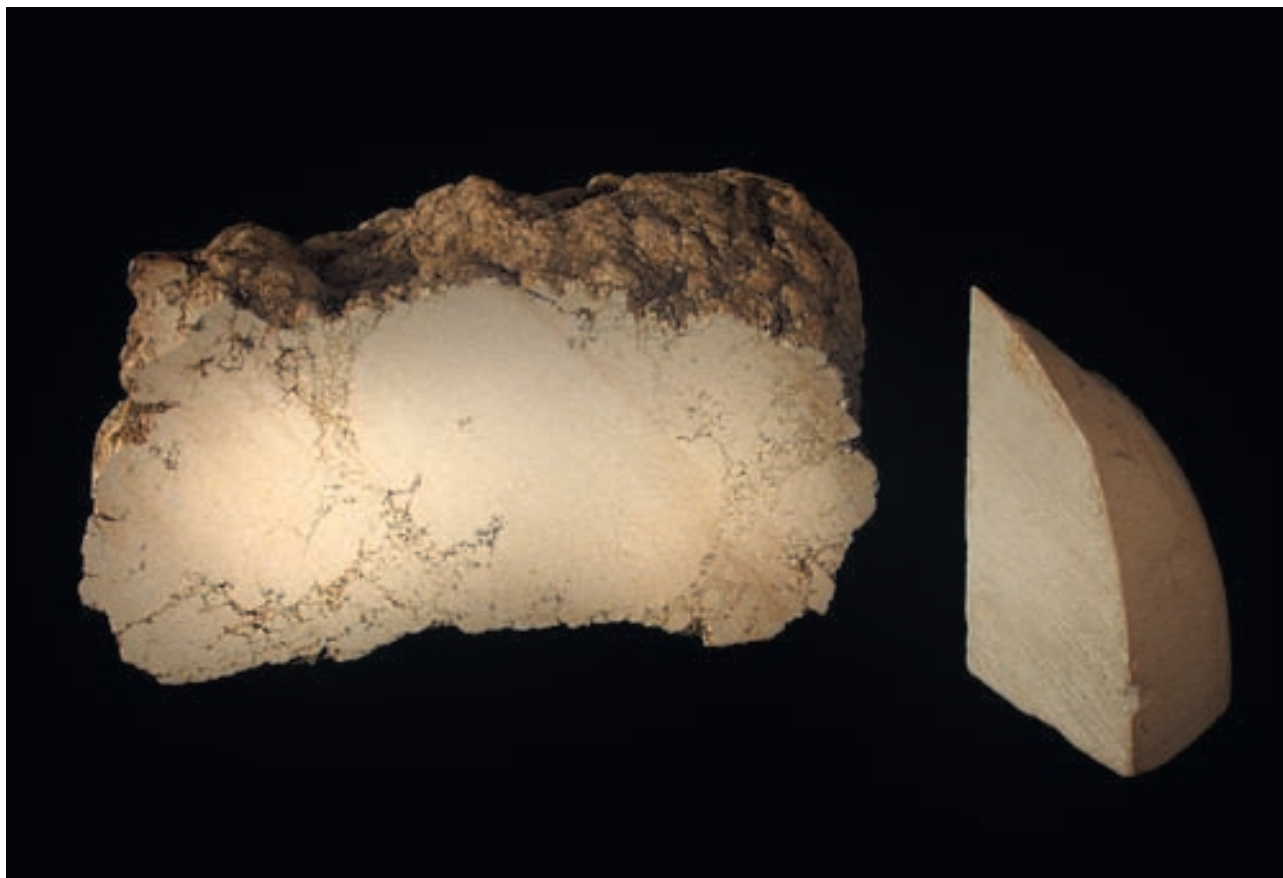
8. – *Ṭīn nīsābūrī*, Ton aus Nīsāpūr in Nordostpersien.

Französische Übersetzung der betreffenden Ausführungen bei Leclerc, Bd. 2, S. 421-427, deutsche Übersetzung bei Sontheimer, Bd. 2, S. 166-176.

S. noch Dioskurides, Buch 5, Kap. 172 ff., s. J. Berendes S. 554 ff.; *Claudii Galeni opera omnia*, ed. C.G. Kühn, Bd. 12, Leipzig 1826, S. 165-192.

¹ Rāzī, *Asrār wa-sirr al-asrār* S. 10.

² *al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, a.a.O. S. 96.



zabad al-baḥr und *sūrağ*
Sepiolith (Meerschaum)

(1, rechts) Glatt.
Größe: 35 × 25 mm, 5 g.
(Inventar-Nr. K 3.46a)

(2, links) Rauh.
Größe: 70 × 40 mm, 32 g.
(Inventar-Nr. K 3.46b)

Arabische Gelehrte kannten von ihren griechischen Vorgängern Dioskorides und Galen zwei Sorten von Meerschaum unter den Namen Halkyonion und Adarkes. Obwohl sie sie im allgemeinen voneinander unterscheiden, nennen sie beide *zabad al-baḥr* («Meerschaum»). Bei Ibn al-Baiṭār (*Ġāmiʿ* Bd. 3, S. 43) scheint der letztere als *sūrağ* vorzukommen. Er entspricht dem Sepiolith, der ein Bestandteil des Meerschaumes ist. Nach Dioskurides (Buch 5, Kap. 136) eignet sich Adarkes «zum Entfernen des Aussatzes, der Flechten, der weißen Flecken, Leberflecken und dergleichen ... sie hilft auch bei Ischias».¹

Tamīmī, *Muršid* S. 105-108, 187-189; Muwaffaqaddīn al-Harawī, *Abniya* S. 176 (Übers. Achundow S. 215; Nachdr. S. 87); Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 2, S. 154-155 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 2, S. 196-197; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 518-519); Qazwinī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 226.

¹ s. J. Berendes, a.a.O. S. 541.

durr, lu'lu'

Perle

Im Bereich der Medizin wird die Perle in pulverisierter Form Heilmitteln beigegeben. Sie findet Verwendung zur Stärkung der Augenhäute und ihrer Muskeln, zur Stärkung des Herzens und gegen Melancholie.

Als Fundort sprechen arabische Quellen allgemein vom Indischen Ozean, speziell von Bahrain am Persischen Golf, Sri Lanka, dem Roten Meer (Dahlak-Archipel) und Zangibär (Sansibar).



Ø: 7,5 mm, 2,5 ct.
(Inventar-Nr. K 3.39)

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 96-98, 130-133 (Nachdr., a.a.O. S. 104-106, 138-141); Tamimī, *Muršid* S. 35-40, 138-143; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 104-137; Ibn al-Ġazzār, *I'timād*, Faks.-Ed. S. 31; Qazwinī, *ʿAğāʾib al-maḥlūqāt* S. 223-224; s. noch E. Wiedemann, *Zur Mineralogie im Islam*, a.a.O. S. 219-223, 231-232, 237-238, 254-255 (Nachdr., a.a.O. S. 191-195,

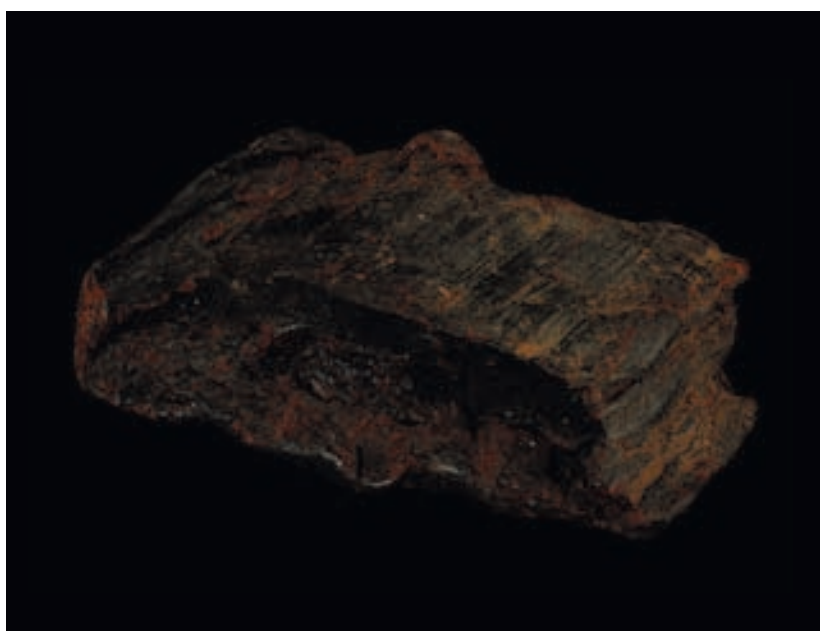
203-204, 209-210, 226-227); J. Ruska, *Perlen und Korallen in der naturwissenschaftlichen Literatur der Araber*, in: *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* (Jena) 20/1905/612-614 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 252-254).

mūmiyā'

Mumia

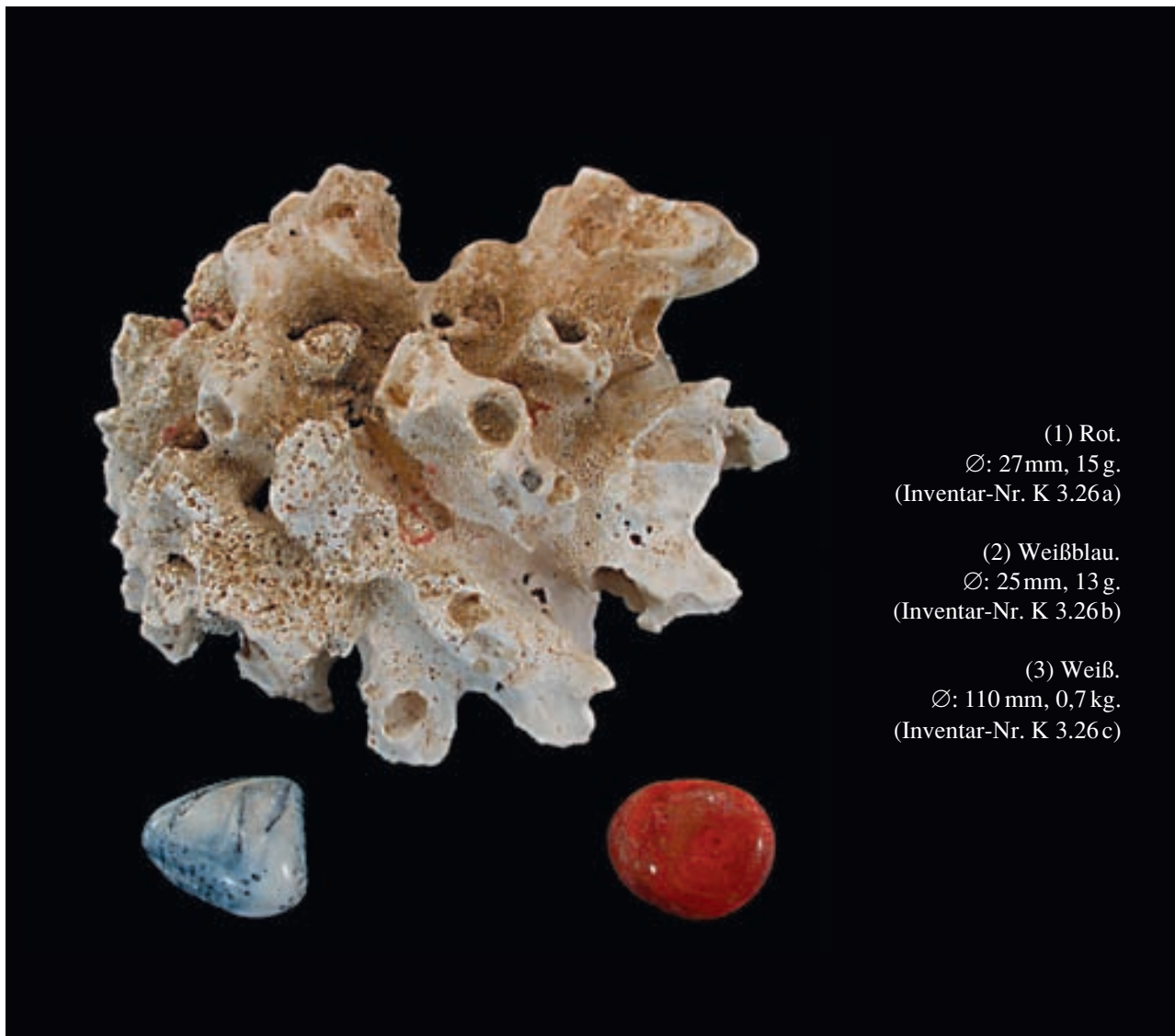
(Erdwachs, Erdpech)

75 × 55 mm, 215 g.
(Inventar-Nr. K 3.16)



«Eine harte, schwarze und glänzende, aus Felshöhlen rinnende mineralische Flüssigkeit» (Dietrich) mit Vorkommen im Jemen, in Südpersien und Indien. In medizinischer Anwendung wird *mūmiyā'* bei Knochenbrüchen, Verstauchungen, Prellungen, Blutergüssen und zur Wundbehandlung eingesetzt und auch als Gegengift verwendet.

Ibn al-Ġazzār, *I'timād*, Faks.-Ed. S. 112-113; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 204-207; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmi'* Bd. 4, S. 169-170 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 346-349; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 537-538); A. Dietrich, *Dioskurides triumphans*, S. 20-21 (arab.), 120-121 (deutsch).



(1) Rot.
Ø: 27mm, 15 g.
(Inventar-Nr. K 3.26a)

(2) Weißblau.
Ø: 25mm, 13 g.
(Inventar-Nr. K 3.26b)

(3) Weiß.
Ø: 110 mm, 0,7 kg.
(Inventar-Nr. K 3.26c)

marġān und *bussad*

Korallen

Marġān und *bussad* werden öfter als Synonyme gebraucht. In Nordafrika nannte man die Koralle *qarn* («Horn»). Man kannte sie in roter, weißer, schwarzer und blauer Farbe.

Pulverisierte Koralle wurde als Heilmittel bei Augenkrankheiten, bei Magen- und Milzschmerzen verwendet.

Als Fundstätten nennen arabische Quellen unter anderem die Küsten des Mittelmeers, des Roten Meeres und Sizilien.

Steinbuch des Aristoteles, a.a.O. S. 120, 176 (Nachdr., a.a.O. S. 128, 184); Tamimī, *Muršid* S. 71-76, 164-167; Bīrūnī, *Ġamāhir* S. 189-193; Ibn al-Baiṭār, *Ġāmiʿ* Bd. 1, S. 93-94 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 1, S. 223-225; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 1, S. 137-139); Qazwinī, *ʿAgāʾib al-maḥlūqāt* S. 238; zu weiterer Literatur s. A. Dietrich in: EI New Ed., Bd. 6, S. 556-557.



kahrubā', kahramān

Bernstein

Der Bernstein, persisch «Strohräuber» (*kāh-rubā*) im Sinne von strohanziehend, wird von arabisch-islamischen Gelehrten nicht als Stein betrachtet, sondern meist als Harz und Pflanzenprodukt. Als blutstillendes, herzstärkendes und Augenschmerzen linderndes Heilmittel haben die arabischen Ärzte den Bernstein von ihren griechischen Vorgängern übernommen.¹ al-Bīrūnī² sagt, er habe den Bernstein in sein Buch über die Steine nur deshalb aufgenommen, weil er bei den Osttürken bekannt und beliebt sei. Anscheinend war die Kenntnis von der Eigenschaft des Bernsteins, nach dem Reiben Stroh anzuziehen, die al-Bīrūnī als etwas Bekanntes erwähnt, von den Chinesen über die Osttürken zu den Muslimen gelangt.³

Als Fundstätten werden die Küsten des Kaspischen Meeres, des Mittelmeeres und die östlichen Küsten des nördlichen und südlichen Atlantischen Ozeans erwähnt.

¹ s. Ibn al-Baiṭār, *Ḡāmi'* Bd. 4, S. 88-89.

² *Ḡamāhīr* S. 210.

³ F. M. Feldhaus sagt in seinem *Die Technik. Ein Lexikon der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker* (Wiesbaden 1914, Nachdr. München 1970), Sp. 78: «Ums Jahr 315 n.Chr. war den Chinesen bereits die Elektrizität des Bernsteins bekannt. In Europa erkannte erst Gilbert diese Naturkraft (Gilbert, *De magnete*, London 1600).»

(1) Hell.

Ø: ca. 4 mm, 19 g.

(Inventar-Nr. K 3.09a)

(2) Dunkel.

Ø: ca. 47 mm, 34 g.

(Inventar-Nr. K 3.09b)

'Alī b. Rabban aṭ-Ṭabarī, *Firdaus al-ḥikma*, Berlin 1928, S. 405 (s. Werner Schmucker, *Die pflanzliche und mineralische Materia Medica im Firdaus al-ḥikma des 'Alī ibn Sahl Rabban aṭ-Ṭabarī*, Bonn 1969, S. 414-415); Ibn al-Ḡazzār, *I'timād*, Faks.-Ed. S. 18; Qazwīnī, *'Aḡā'ib al-maḥlūqāt* S. 234; Ibn al-Baiṭār, *Ḡāmi'* Bd. 4, S. 88-89 (franz. Übers. Leclerc, Bd. 3, S. 209-211; deutsche Übers. Sontheimer, Bd. 2, S. 405-406); Georg Jacob, *Der Bernstein bei den Arabern des Mittelalters*, Berlin 1886 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, Frankfurt 2001, S. 115-126; ders., *Neue Studien, den Bernstein im Orient betreffend*, in: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (Leipzig) 43/1889/353-387 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, S. 127-161); Oskar Schneider-Dresden, *Nochmals zur Bernsteinfrage*, in: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (Leipzig) 45/1891/239-244 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, S. 163-168); G. Jacob, *Kannten die Araber wirklich sicilischen Bernstein?*, in: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (Leipzig) 45/1891/691-693 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, S. 169-171); Eilhard Wiedemann, *Zur Mineralogie bei den Muslimen*, in: *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik* (Leipzig) 1/1908-09/208-211, bes. S. 211 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam*, Bd. 28, S. 169-171, bes. S. 171).

Galläpfel

Von Gallwespen indizierte
Wucherung pflanzlichen
Gewebes, zur Gewinnung
von Gerbsäure (Tannin)
genutzt.

20 Stück,
Gesamtgewicht 50 g.
(Inventar-Nr. K 3.60)

Myrobalanen

Gerbstoffreiche Frucht
von *Terminalia chebula*.

7 Stück,
Gesamtgewicht 27 g.
(Inventar-Nr. K 3.62)

Gummi arabicum

Eingetrockneter Saft
afrikanischer Akazien,
hochwertiges wasserlösliches
Bindemittel.

7 «Tränen»,
Gesamtgewicht 67 g.
(Inventar-Nr. K 3.61)



Literaturverzeichnis
und Indices

Literaturverzeichnis

- À l'ombre d'Avicenne. *La médecine au temps des califes* [Ausstellungskatalog], Paris: Institut du Monde Arabe 1996.
- Alcoatim (Sulaymān ibn Hārīt al-Qūthī?) (6th/12th cent.). *Texts and Studies. Collected and Reprinted*, ed. Fuat Sezgin, Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1996 (*Islamic Medicine* Bd. 56).
- 'Ammār b. 'Alī al-Mauṣilī: [Kitāb al-Muntaḥab fī 'ilāğ al-'ain] *Das Buch der Auswahl von den Augenkrankheiten. Ḥalīfa al-Ḥalabī: Das Buch vom Genügen in der Augenheilkunde. Ṣalāḥ ad-Dīn: Licht der Augen. Aus arabischen Handschriften übersetzt und erläutert von Julius Hirschberg, Julius Lippert und Eugen Mittwoch*, Leipzig 1905 (Nachdruck *Islamic Medicine* Bd. 45).
- Anderson, Sygurd Ry, Ole Munk und Henrik D. Schepelern, *An Extract of Detmar Wilhelm Soemmerring's thesis: A Comment on the horizontal section of eyes in man and animals*, Kopenhagen 1971 (*Acta ophthalmologica*, Suppl., 110).
- Bauer, Max, *Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben, für Mineralogen, Edelsteinliebhaber, Steinschleifer, Juweliere*, Leipzig 1909.
- Bednarski, Adam, *Die anatomischen Augenbilder in den Handschriften des Roger Bacon, Johann Peckham und Witelo*, in: Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin (Leipzig) 24/1931/60-78.
- Bennion, Elisabeth, *Antique dental instruments*, London: Sotheby 1986 (Dt. Ausg. udT. *Alte zahnärztliche Instrumente*, Köln 1988).
- Bennion, Elisabeth, *Antique medical instruments*, London: Sotheby 1979 (Dt. Ausg. udT. *Alte medizinische Instrumente*, Leverkusen 1979).
- Berendes, Julius, *Des Pedanios Dioskurides aus Anazarbos Arzneimittellehre in fünf Büchern. Übersetzt und mit Erklärungen versehen*, Stuttgart 1902 (Nachdruck Wiesbaden 1970).
- al-Bīrūnī, al-Ātār al-bāqiya 'an al-qurūn al-ḥāliya. *Chronologie orientalischer Völker von Albêrûnî*, ed. Eduard Sachau, Leipzig 1878 (Nachdruck *Islamic Mathematics and Astronomy* Bd. 30); engl. Übers. von E. Sachau udT. *The Chronology of Ancient Nations*, London 1879 (Nachdruck *Islamic Mathematics and Astronomy* Bd. 31).
- al-Bīrūnī, *Kitāb al-Ġamāhir fī ma'rīfat al-ğawāhir*, ed. Fritz Krenkow, Haidarabad 1355/1936 (Nachdruck *Natural Sciences in Islam* Bd. 29).
- Brockelmann, Carl, *Geschichte der arabischen Litteratur*, Bd. 1, Weimar 1898; Bd. 2, Berlin 1902; Supplementbände 1-3, Leiden 1937-1942.
- Brunschwig, Hieronymus, *Liber de arte distillandi de compositis i.e. Das buch der waren kunst zu distillieren*, Leipzig 1972 (Nachdruck der Ausgabe Straßburg 1512).
- Carbonelli, Giovanni, *Sulle fonti storiche della Chimica e dell'Alchimia in Italia*, Rom 1925.
- Ciarallo, Annamaria, *Pompéi. Nature, sciences et techniques*, Mailand 2001 [Ausstellungskatalog Paris, Palais de la découverte 2001].
- Clément-Mullet, Jean-Jacques, *Essai sur la minéralogie arabe*, in: *Journal Asiatique* (Paris), 6^e série, 11/1868/5-81, 109-253, 502-522 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 31, S. 179-422).
- Constantinus Africanus (11th cent.) and his Arabic Sources. *Texts and Studies. Collected and Reprinted*, ed. Fuat Sezgin, Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1996 (*Islamic Medicine* Bd. 43).
- Darmstaedter, Ernst, *Die Alchemie des Geber, übersetzt und erklärt*, Berlin 1922 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 71, S. 67-298).
- Dietrich, Albert, *Dioscurides triumphans. Ein anonymer arabischer Kommentar (Ende 12. Jahrh. n. Chr.) zur Materia medica. Arabischer Text nebst kommentierter deutscher Übersetzung*, 2 Bde., Göttingen 1988.
- [ad-Dimašqī, Šamsaddīn, Nuḥbat ad-dahr fī 'ağā'ib al-barr wa-l-baḥr] *Cosmographie de Chems-ed-Dīn ... ad-Dimichqui*, ed. August F. Mehren, St. Petersburg 1866 (Nachdruck *Islamic Geography* Bd. 203); franz. Übers. udT. *Manuel de la cosmographie du Moyen-Âge traduit de l'arabe «Nokhbet ed-dahr fi 'adjaib-il-birr wal-baḥ'r» de Shems ed-Dīn Abou-'Abdallah Moh'ammed de Damas ... par A.F. Mehren*, Kopenhagen 1874 (Nachdruck *Islamic Geography* Bd. 204).
- The Encyclopaedia of Islam, New Edition*, 11 Bde., Leiden und London 1960-2002.
- Enzyklopaedie des Islām. Geographisches, ethnographisches und biographisches Wörterbuch der muhammedanischen Völker*. 4 Bde. und Ergänzungsbd., Leiden u. Leipzig 1913-1938.
- Ettinghausen, Richard, *Arabische Malerei*, Genf 1962.
- Europa und der Orient 800-1900* [Ausstellungskatalog 4. Festival der Weltkulturen Horizonte '89, Martin-Gropius-Bau, Berlin], eds. Gereon Sievernich und Hendrik Budde, Gütersloh und München 1989.
- Feldhaus, Franz Maria, *Die Technik. Ein Lexikon der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker*. Wiesbaden 1914 (Nachdruck München 1970).

- Fonahn, Adolf, *Zur Quellenkunde der persischen Medizin*, Leipzig 1910 (Nachdruck Leipzig 1968).
- Forbes, Robert James, *Short History of the Art of Distillation*, Leiden 1948.
- [Ġābir] Jābir ibn Ḥayyān (2nd/8th cent.), *Kitāb al-Sabʿīn / The Book of Seventy*, ed. Fuat Sezgin, Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1986 (Series C - 32).
- Ganzenmüller, Wilhelm, *Liber Florum Geberti. Alchemistische Öfen und Geräte in einer Handschrift des 15. Jahrhunderts*, in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin (Berlin) 8/1942/273-303 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 63, S. 259-290).
- [al-Ġazarī, al-Ġāmīʿ bain al-ʿilm wa-l-ʿamal an-nāfiʿ fī šināʿat al-ḥiyāl] *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices (Kitāb fī maʿrifat al-Ḥiyāl al-handasiyya) by Ibn al-Razzāz al-Jazarī*, translated and annotated by Donald R. Hill, Dordrecht 1974.
- [al-Ġazarī] Ibn al-Razzāz al-Jazarī Badīʿazzamān Abu l-ʿIzz Ismāʿīl b. al-Razzāz (ca. 600/1200), *Al-Jāmīʿ bain al-ʿilm wal-ʿamal an-nāfiʿ fī šināʿat al-ḥiyāl/ Compendium on the Theory and Practice of the Mechanical Arts*. Introduction in Arabic and English by Fuat Sezgin. Frankfurt am Main 2002.
- Gildemeister, Eduard u. Friedrich Hoffmann, *Die ätherischen Öle*, 2. Aufl., 3 Bde. u. 1 Reg.-Bd., Miltitz bei Leipzig 1910-1929.
- Guerini, Vincenzo, *A history of dentistry from the most ancient times until the end of the eighteenth century*, New York 1909 (Nachdr. Amsterdam 1967).
- Gurlt, Ernst, *Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung: Volkschirurgie, Alterthum, Mittelalter, Renaissance*, 3 Bde. Berlin 1898 (Nachdruck Hildesheim 1964).
- Hamarneh, Sami Khalaf, *Drawings and pharmacy in al-Zahrāwī's 10th-century surgical tradition*, in: Contributions from the Museum of History and Technology (Washington, D.C.) 22/1961/81-94.
- Hamarneh, Sami Khalaf, *Excavated surgical instruments from old Cairo, Egypt*, in: Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze 2/1977/1-14.
- Hamarneh, Sami Khalaf und Glenn Sonnedecker, *A pharmaceutical view of Abulcasis al-Zahrāwī in Moorish Spain*, Leiden 1963.
- von Hammer[Purgstall], Josef, *Auszüge aus dem persischen Werke Ġawāhirnāma [orig. arab.] d.i. das Buch der Edelsteine, von Mohammed Ben Manssur*, in: Fundgruben des Orients (Wien) 6/1818/126-142.
- Haschmi, Mohammed Yahia [d.i. Muḥammad Yaḥyā al-Hāsimī], *Geologische Beobachtungen bei Avicenna*, in: Der Aufschluß. Zeitschrift für die Freunde der Mineralogie und Geologie (Heidelberg, Göttingen) 7/1956/15-16.
- Haschmi, Mohammed Yahia, *Die geologischen und mineralogischen Kenntnisse bei Ibn Sīnā*, in: Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft (Wiesbaden) 116/1966/44-59.
- al-Hāsimī, Muḥammad Yaḥyā, *al-Maṣādir al-fārisiyya li-Kitāb al-Ġamāhir fī maʿrifat al-ġawāhir li-l-Bīrūnī*, in: Ad-Dirāsāt al-adabiyya (Beirut) 1959, Heft 2-3, S. 58-65 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 30, S. 219-226).
- al-Hāsimī, Muḥammad Yaḥyā, *al-Maṣādir al-hindiyya li-kutub al-aḡḡar al-ʿarabiyya*, in: Taqāfat al-Hind (New Delhi) 12,3/1961/100-115 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 30, S. 227-242).
- al-Hassan, Ahmed Y. und Donald R. Hill, *Islamic Technology. An illustrated history*, Cambridge 1986.
- Hirschberg, Julius, *Geschichte der Augenheilkunde*, 1. und 2. Buch: *Geschichte der Augenheilkunde im Mittelalter und in der Neuzeit*, Leipzig 1899 und 1908, 3. Buch [Fortsetzung]: *Die Augenheilkunde der Neuzeit*, Leipzig 1911 (Nachdruck in Auszügen in: *Islamic Medicine* Bd. 46, S. 199-244).
- Hirschberg, Julius, *Zum Leipziger Augendurchschnittsbilde aus dem Ende des 15. Jahrhunderts*, in: Archiv für Geschichte der Medizin (Leipzig) 1/1907/316.
- Holmyard, Eric John, *Makers of Chemistry*, Oxford 1931 (Nachdr. Oxford 1945, 1953).
- Huard, Pierre und Mirko Drazen Grmek, *Le premier manuscrit chirurgical turc rédigé par Charaf ed-Din (1465) et illustré de 140 miniatures*, Paris 1960.
- [Ḥunain ibn Ishāq] *The Book of the Ten Treatises on the Eye ascribed to Hunain ibn Ishāq (809-877 A.D.). The Arabic Text edited from the only two known Manuscripts, with an English Translation and Glossary by Max Meyerhof*, Kairo 1928 (Nachdruck *Islamic Medicine* Bd. 22).
- [al-Ḥwārizmī, Abū ʿAbdallāh, Maḥāṭib al-ʿulūm] *Liber maḥāṭib al-olūm explicans vocabula technica scientiarum tam arabum quam peregrinorum auctore Abū Abdallah Mohammed ibn Ahmed ibn Jūsuf al-Kātib al-Khowarezmi*, ed. Gerlof van Vloten, Leiden 1895 (Nachdruck Leiden 1968).
- Ibn al-Akfānī, *Nuḥab ad-daḡāʾir fī aḡwāl al-ġawāhir*, ed. Louis Cheikho, in: Al-Machriq (Beirut) Bd. 11/1908/751-765.
- Ibn al-Baiṭār, *Kitāb al-Ġāmīʿ li-mufradāt al-adwiya wa-l-aḡḍiya*, I-II, III-IV, ed. Kairo 1291/1874 (Nachdruck *Islamic Medicine* Bd. 69-70); franz. Übers. udt. *Traité des simples par Ibn el-Bēithar, trad. par Lucien Leclerc*, 3 Bde., Paris 1877-1883 (Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale, Bde. 23, 25, 26) (Nachdruck *Islamic Medicine* Bd. 71-73); dt. Übers. udt. *Große Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heil- und Nahrungsmittel von ... Ebn Baithar. Aus dem Arabischen übersetzt von Joseph von Sontheimer*, 2 Bde., Stuttgart 1840-1842.

- Ibn al-Ğazzār, *Kitāb al-ʿIṭimād fī ʿul-adwiya al-mufrada / The Reliable Book on Simple Drugs by Ibn al-Jazzār*, Faksimile-Edition Fuat Sezgin, Frankfurt a.M.: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1985 (Series C - 20).
- [Ibn al-Haiṭam] *The Optics of Ibn al-Haytham, Books I-III: «On direct vision». Translation with introduction and commentary by Abdelhamid I. Sabra*. 2 Bde., London 1989 (Studies of the Warburg Institute, 40,1-2).
- [Ibn Sīnā, *Kitāb aṣ-Šifāʾ*] Avicennæ *De congelatione et conglutinatione lapidum being sections of the Kitāb al-Shifāʾ. The Latin and Arabic texts edited with an English Translation of the latter and with critical notes by E[ric] J. Holmyard and D[esmond] C. Mandeville*, Paris 1927 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 60, S. 147-240).
- Ibn Sīnā, *Kitāb aṣ-Šifāʾ, aṭ-Ṭabīʿiyyāt* Teil 5: *al-Maʿādin wa-l-āṭār al-ʿulwīya*, ed. Ibrāhīm Madkūr, ʿAbdalḥalīm Muntaṣir, Saʿīd Zāyid und ʿAbdallāh Ismāʿīl, Kairo 1965.
- al-Idrīsī, *al-Ġāmiʿ li-ṣifāt aštāt an-nabāt / Compendium of the Properties of Diverse Plants and Various Kinds of Simple Drugs*, Faksimile-Edition Fuat Sezgin, 3 Bde., Frankfurt a.M.: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1995 (Series C - 58,1-3).
- Islamic Medicine*, Bd. 1-99, Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1995-1998.
- Jacob, Georg, *Neue Studien, den Bernstein im Orient betreffend (Neue Beiträge zum Studium des kaspisch-baltischen Handels im Mittelalter, I)*, in: Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft (Leipzig) 43/1889/353-387 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 127-161).
- Kraus, Paul, *Dschābir ibn Ḥajjān und die Ismāʿīliyya*, in: Forschungs-Institut für Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin, 3. Jahresbericht, Berlin 1930, S. 23-42 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 70, S. 103-122).
- Kraus, Paul, *Jābir ibn Ḥayyān. Contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam, I. Le corpus des écrits jābiriens, II. Jābir et la science grecque*, Kairo 1942-1943 (Nachdruck *Natural Sciences in Islam* Bd. 67-68).
- Kraus, Paul, *Jābir ibn Ḥayyān. Essai sur l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam. I. Textes choisis édités*, Kairo 1354/1935 (Nachdruck *Natural Sciences in Islam* Bd. 66).
- Lindberg, David C., *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, Chicago und London 1976.
- Meyerhof, Max, *The Book of the Ten Treatises on the Eye ...*, s. Ḥunain ibn Ishāq.
- Meyerhof, Max und Curt Prüfer, *Die Augen-anatomie des Ḥunain b. Ishāq. Nach einem illustrierten arabischen Manuskript herausgegeben*, in: Archiv für Geschichte der Medizin (Leipzig) 4/1910/163-191 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 23, S. 45-73).
- Mieleitner, Karl, *Zur Geschichte der Mineralogie. Geschichte der Mineralogie im Altertum und im Mittelalter*, in: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie (Jena) 7/1922/427-480.
- Milne, John Stewart, *Surgical instruments in Greek and Roman times*, Aberdeen und Oxford 1907 (Nachdr. Chicago 1976).
- Muwaffaqaddīn al-Harawī, *al-Abniya ʿan ḥaqāʾiq al-adwiya*, ed. Aḥmad Bahmanyār und Ḥusain Maḥbūbī Ardakānī, Teheran 1346/1967 (Intiṣārāt-i Dānišgāh-i Tihrān. No. 1163), dt. Übers. u.d.T. *Die pharmakologischen Grundsätze (Liber fundamentorum pharmacologiae) des Abu Mansur Muwaffak bin Ali Harawi zum ersten Male nach dem Urtext übersetzt und mit Erklärungen versehen von Abdul-Chalig Achundow*, in: Historische Studien aus dem Pharmakologischen Institut der Kaiserlichen Universität Dorpat (Halle) 3/1893/135-414, 450-481 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 50, S. 7-319).
- Natural Sciences in Islam*, Bde. 1-90, Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 2000-2003.
- Nazīf, Muṣṭafā, *al-Ḥasan b. al-Haiṭam, Buḥūṭuhū wa-kuṣūfuhū l-baṣariyya*, 2 Bde., Kairo 1361/1942 (Nachdruck *Natural Sciences in Islam* Bd. 35-36).
- Newman, William R., *The Alchemy of Roger Bacon and the Tres Epistolae Attributed to him*, in: Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Âge. Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan, Paris 1994, S. 461-479.
- Newman, William R., *The Genesis of the Summa Perfectionis (Appendix: An unknown Latin translation of Jābir)*, in: Archives internationales d'histoire des sciences (Paris) 35/1985/240-302.
- Newman, William R., *L'influence de la Summa perfectionis du Pseudo-Geber*, in: Alchimie et philosophie à la Renaissance, ed. Jean-Claude Margolin und Sylvain Matton, Paris 1993, S. 65-77.
- Newman, William R., *New Light on the Identity of «Geber»*, in: Sudhoffs Archiv (Wiesbaden) 69/1985/76-90.
- Newman, William R., *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation and Study*, Leiden 1991.
- Oken, Lorenz, *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*. Bd. 1: *Mineralogie und Geognosie*, bearbeitet von Friedrich August Walchner, Stuttgart 1839.
- O'Neill, Ynez Violé, *The Fünfbilderserie reconsidered*, in: Bulletin of the History of Medicine (Baltimore) 43/1969/236-245.

- O'Neill, Ynez Violé, *The Fünfbilderserie – a bridge to the unknown* in: Bulletin of the History of Medicine (Baltimore) 51/1977/538-549.
- Niel, Ch., *La chirurgie dentaire d'Abulcasis comparée à celle des Maures du Trarza*, in: La Revue de Stomatologie (Paris) 18/1911/169-180, 222-229 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 37, S. 145-156).
- Pallas, Peter Simon, *Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches in den Jahren 1768-1774*, 3 Bde., St. Petersburg 1771-1774 (Nachdruck Graz 1967).
- Pereira, Michela, *The Alchemical Corpus attributed to Raymond Lull*, London 1989 (Warburg Institute surveys and texts, 18).
- Polyak, Stephen L., *The Retina. The anatomy and the histology of the retina in man, ape, and monkey, including the consideration of visual functions, the history of physiological optics, and the histological laboratory technique*, Chicago 1941.
- [al-Qazwīnī, 'Ağā'ib al-maḥlūqāt] Zakarija Ben Muhammed Ben Mahmud el-Cazwini's *Kosmographie*. Erster Theil: *Kitāb 'ağāyib al-maḥlūqāt, Die Wunder der Schöpfung*, Zweiter Theil: *Kitāb ātār al-bilād, Die Denkmäler der Länder*, ed. Ferdinand Wüstenfeld, Göttingen 1848-1849 (Nachdruck *Islamic Geography* Bd. 197-198).
- ar-Rāzī, Abū Bakr, *Kitāb al-Asrār wa-sirr al-asrār*, ed. M. Taqī Dānišpažūh, Teheran 1964, deutsche Übersetzung s. J. Ruska, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*.
- ar-Rāzī, Abū Bakr, *Kitāb al-Ḥawī fi ṭ-tibb*, 22 Bde., Haidarabad 1374/1955-1390/1971.
- Ruska, Julius u. Eilhard Wiedemann, *Alchemistische Decknamen (Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften, 67)*, in: Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sozietät (Erlangen) 56-57/1924-25/17-36 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte* Bd. 2, S. 596-615).
- Ruska, Julius, *Al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse. Mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung*, Berlin 1937 (Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, Bd. 6) (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 74, S. 1-260).
- Ruska, Julius, *Die Alchemie des Avicenna*, in: Isis (Bruges) 21/1934/14-51 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 60, S. 244-281).
- Ruska, Julius, *Arabische Alchemisten. I. Chālid ibn Jāzid ibn Mu'āwija. II. Ga'far Alṣādiq, der sechste Imam*, Heidelberg 1924 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 59, S. 1-56, 57-246).
- Ruska, Julius, *Avicennas Verhältnis zur Alchemie*, in: Fortschritte der Medizin (Berlin) 52/1934/836-837 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 60, S. 242-243).
- Ruska, Julius, *Die bisherigen Versuche, das Dschābir-Problem zu lösen*, in: Forschungs-Institut für Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin, 3. Jahresbericht, Berlin 1930, S. 9-22 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 70, S. 89-102).
- Ruska, Julius, *Das Buch der Alaune und Salze. Ein Grundwerk der spätlateinischen Alchemie, herausgegeben, übersetzt und erläutert*, Berlin 1935 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, S. 227-351).
- Ruska, Julius, *Der Diamant in der Medizin*, in: Zwanzig Abhandlungen zur Geschichte der Medizin. Festschrift Hermann Baas ..., Hamburg und Leipzig 1908, S. 121-130 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 27, S. 239-248).
- Ruska, Julius, *Die Mineralogie in der arabischen Literatur*, in: Isis (Brüssel) 1/1913-14/341-350 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 255-264).
- Ruska, Julius, *Perlen und Korallen in der naturwissenschaftlichen Literatur der Araber*, in: Naturwissenschaftliche Wochenschrift (Jena) 20/1905/612-614 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 252-254).
- Ruska, Julius, *Pseudepigraphie Rasis-Schriften*, in: Osiris (Bruges) 7/1939/31-94 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, S. 353-416).
- Ruska, Julius, *Pseudo-Geber*, in: Das Buch der großen Chemiker, ed. Günther Bugge, Bd. 1, Berlin 1929, S. 32-41 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 70, S. 72-81).
- Ruska, Julius, *Das Steinbuch aus der Kosmographie des Zakarijā ibn Muḥammad ibn Maḥmūd al-Ḳazwīnī übersetzt und mit Anmerkungen versehen*, in: Beilage zum Jahresbericht 1895/96 der prov. Oberrealschule Heidelberg (Nachdruck in: *Islamic Geography* Bd. 201, S. 221-264).
- Ruska, Julius, *Das Steinbuch des Aristoteles mit literarisch-geschichtlichen Untersuchungen nach der arabischen Handschrift der Bibliothèque Nationale herausgegeben und übersetzt*, Heidelberg 1912 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 27, S. 1-216).
- Ruska, Julius, *Über die Quellen des Liber Claritatis*, in: Archeion (Rom) 16/1934/145-167 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 71, S. 431-453).
- Ruska, *Über die von Abulqāsim az-Zuhrāwī [lies: Zahrāwī] beschriebene Apparatur zur Destillation des Rosenwassers*, in: Chemische Apparatur (Berlin) 24/1937/313-315 (Nachdr. *Natural Sciences in Islam* Bd. 62, S. 299-301).
- Ruska, Julius, *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse*, in: Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin (Berlin) 4/1935/153-239 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 74, S. 261-347).

- Sabra, Abdelhamid I., *The Optics of Ibn al-Haytham*, s. Ibn al-Haiṭam
- Savage-Smith, Emilie, *Attitudes toward dissection in medieval Islam*, in: *The Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* (Minneapolis, Minn.) 50/1995/67-110.
- Schahien, Abdul Salam, *Die geburtshilflich-gynäkologischen Kapitel aus der Chirurgie des Abulkasim. Ins Deutsche übersetzt und kommentiert*, Diss. Berlin 1937 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 321-359).
- Schedel, Hartmann, *Buch der Cronicken*, Nürnberg 1493 (Nachdruck u.d.T. *Weltchronik, kolorierte Gesamtausgabe*, ed. Stephan Füssel, Köln 2001).
- Schelenz, Hermann, *Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte*, Miltitz 1911 (Nachdruck Hildesheim 1964).
- Schippenges, Heinrich, *Die Anatomie im arabischen Kulturkreis*, in: *Medizinische Monatsschrift* (Stuttgart) 20/1966/67-73.
- Schippenges, Heinrich, *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, Berlin u.a. 1976 (Sitzungs-Berichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1976, 2).
- Schippenges, Heinrich, *Die Assimilation der arabischen Medizin durch das lateinische Mittelalter*, Wiesbaden 1964 (Sudhoffs Archiv, Beihefte, 3).
- Schönfeld, Jutta, *Über die Steine. Das 14. Kapitel aus dem «Kitāb al-Muršid» des Muḥammad ibn Aḥmad at-Tamīmī, nach dem Pariser Manuskript herausgegeben, übersetzt und kommentiert*, Freiburg i.Br. 1976 (Islamkundliche Untersuchungen, Bd. 38).
- Schramm, Matthias, *Zur Entwicklung der physiologischen Optik in der arabischen Literatur*, in: *Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin* (Wiesbaden) 43/1959/289-328.
- Seidel, Ernst und Karl Sudhoff, *Drei weitere anatomische Fünfbilderserien aus Abendland und Morgenland*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 3/1910/165-187 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 93, S. 99-123).
- Şerefeddin Şabuncuoğlu, *Cerrāhiyyetü'l-Ḥāniyye*, ed. İter Uzel, 2 Bde. [Transkription des Textes und Faksimile], Ankara 1992.
- Siggel, Alfred, *Katalog der arabischen alchemistischen Handschriften Deutschlands*, 3 Bde., Berlin 1949-1956.
- Speter, Max, *Zur Geschichte der Wasserbad-Destillation: Das «Berchile» Albukasims*, in: *Pharmaceutica Acta Helvetica* (Amsterdam) 5/1930/116-120 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 62, S. 294-298).
- Spies, Otto und Horst Müller-Bütow, *Drei urologische Kapitel aus der arabischen Medizin*, in: *Sudhoffs Archiv* (Wiesbaden) 48/1964/248-259.
- Spink, Martin S., *Arabian gynaecological, obstetrical and genito-urinary practice illustrated from Albucasis*, in: *Proceedings of the Royal Society of Medicine* (London) 30/1937/653-670 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 303-320).
- Stapleton, Henry E. und Rizkallah F. Azoo, *An alchemical compilation of the thirteenth century*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* (Calcutta) 3/1910-1914 (1914)/57-94 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 61, S. 27-64).
- Stapleton, Henry E. und Rizkallah F. Azoo, *Alchemical equipment in the eleventh century, A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* (Calcutta) 1/1905/47-70 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 61, S. 1-25).
- Stapleton, Henry E., Rizkallah F. Azoo und M. Hidāyat Ḥusain, *Chemistry in 'Irāq and Persia in the tenth century A.D.*, in: *Memoirs of the Asiatic Society of Bengal* 8/1928/318-417 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 73, S. 9-114).
- Steinschneider, Moritz, *Constantin's lib. de gradibus und Ibn al-Ğezzar's Adminiculum*, in: *Deutsches Archiv für Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie* (Leipzig) 2/1879/1-19 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 94, S. 320-338).
- Steinschneider, Moritz, *Constantinus Africanus und seine arabischen Quellen*, in: *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin* (Berlin) 37/1866/351-410 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 43, S. 1-60).
- Steinschneider, Moritz, *Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher*, Berlin 1893 (Nachdruck Graz 1956).
- Sudhoff, Karl, *Augenanatomiebilder im 15. und 16. Jahrhundert*, in: *Studien zur Geschichte der Medizin* (Leipzig) 1/1907/19-26.
- Sudhoff, Karl, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter. Graphische und textliche Untersuchungen in mittelalterlichen Handschriften*, 2 Bde., Leipzig 1914-1918.
- Sudhoff, Karl, *Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter, speziell der anatomischen Graphik nach Handschriften des 9. bis 15. Jahrhunderts*. Leipzig 1908 (Studien zur Geschichte der Medizin, Heft 4).
- Sudhoff, Karl, *Die Instrumenten-Abbildungen der lateinischen Abulqāsim-Handschriften des Mittelalters*, in: K. Sudhoff, *Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter*, Bd. 2. Leipzig 1918, S. 16-75 (Nachdruck in: *Islamic Medicine* Bd. 37, S. 166-247).
- Sudhoff, Karl, *Weitere Beiträge zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 8/1914-15/1-21.

- [aṭ-Ṭabarī, ‘Alī b. Rabban, *Firdaus al-ḥikma fi ṭ-ṭibb*] *Firdausu’l-Ḥikmat or Paradise of Wisdom of ‘Alī b. Rabban al-Ṭabarī*, ed. Muḥammad Zubair aṣ-Ṣiddiqī, Berlin 1928.
- Terzioğlu, Arslan, *Yeni araştırmalar ışığında büyük türk-islâm bilim adamı Ibn Sina (Avicenna) ve tababet*, İstanbul 1998.
- [aṭ-Tifāṣī, Aḥmad b. Yūsuf, *Azhār al-afkār fī ḡawāhir al-aḥḡār*] *Fior di pensieri sulle pietre preziose di Ahmed Teifascite*, ed. und übers. Antonio Raineri, Florenz 1818 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 31, S. 1-178).
- von Töply, Robert, *Studien zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter*, Leipzig und Wien 1898.
- Wiedemann, Eilhard, *Alchemistische Decknamen*, s. Ruska, Julius.
- Wiedemann, Eilhard, *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte*, ed. Wolfdietrich Fischer, Bd. 1-2, Hildesheim 1970.
- Wiedemann, Eilhard, *Beiträge zur Mineralogie usw. bei den Arabern*, in: *Studien zur Geschichte der Chemie*, Festgabe für E.O. von Lippmann, Berlin 1927, S. 48-54 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Gesammelte Schriften* Bd. 2, S. 1204-1210).
- Wiedemann, Eilhard, *Entsalzung des Meerwassers bei Bîrûnî*, in: *Chemiker-Zeitung* (Heidelberg) 46/1922/230 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Gesammelte Schriften* Bd. 2, S. 1019).
- Wiedemann, Eilhard, *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*, ed. Dorothea Girke und Dieter Bischoff, 3 Bde., Frankfurt a.M.: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1984 (Series B - 1, 1-3).
- Wiedemann, Eilhard, *Über chemische Apparate bei den Arabern*, in: *Beiträge aus der Geschichte der Chemie*, dem Gedächtnis von Georg W. A. Kahlbaum, hrsg. von Paul Diergart, Leipzig und Wien 1909, S. 234-252 (Nachdr. in: Wiedemann, *Gesammelte Schriften* Bd. 1, S. 291-309).
- Wiedemann, Eilhard, *Über den Wert von Edelsteinen bei den Muslimen*, in: *Der Islam* (Straßburg) 2/1911/345-358 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 229-242).
- Wiedemann, Eilhard und Fritz Hauser, *Über Schalen, die beim Aderlaß verwendet werden, und Waschgefäße nach Gazārī*, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* (Leipzig) 11/1918/22-43 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Gesammelte Schriften* Bd. 3, S. 1607-1628).
- Wiedemann, Eilhard, *Zur Chemie bei den Arabern* (*Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, 24), in: *Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen* 43/1911/72-113 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte* Bd. 1, S. 689-730).
- Wiedemann, Eilhard, *Zur Geschichte der Alchemie*. IV. *Über chemische Apparate bei den Arabern*, in: *Zeitschrift für angewandte Chemie* (Leipzig und Berlin) 34/1921/528-530 (Nachdruck in: E. Wiedemann, *Gesammelte Schriften* Bd. 2, S. 957-962).
- Wiedemann, Eilhard, *Zur Mineralogie bei den Muslimen*, in: *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik* (Leipzig) 1/1908-09/208-211 (Nachdr. in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 169-171).
- Wiedemann, Eilhard, *Zur Mineralogie im Islam* (*Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, 30), in: *Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen* 44/1912/205-256 (Nachdruck in: *Natural Sciences in Islam* Bd. 28, S. 177-228).
- Ya‘qūb b. Ishāq al-Kindī, *Kitāb fī Kimiyā’ al-‘iṭr wa-t-taṣ‘idāt*. *Buch über die Chemie des Parfums und die Destillationen*, ed. und übers. von Karl Garbers, Leipzig 1948 (Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, Bd. 30) (Nachdruck *Natural Sciences in Islam* Bd. 72).
- [Yāqūt, Mu‘ḡam al-buldān] *Jacut’s Geographisches Wörterbuch. Aus den Handschriften zu Berlin, St. Petersburg und Paris*, ed. Ferdinand Wüstenfeld, Leipzig 1866-1873 (Nachdruck *Islamic Geography* Bd. 210-220).
- [az-Zahrāwī, at-Taṣrīf li-man ‘aḡiza ‘an at-ta’līf] Abū ‘l-Qāsim al-Zahrāwī (d. after 400/1009), *al-Taṣrīf li-man ‘ajiza ‘an al-ta’līf* / «A Presentation to Would-Be Authors» on Medicine, Faksimile-Edition Fuat Sezgin, 2 Bde., Frankfurt a.M.: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften 1986 (Series C - 31, 1-2).
- [az-Zahrāwī, at-Taṣrīf li-man ‘aḡiza ‘an at-ta’līf; Ausz.] *Abu’l Qāsim Ḥalaf ibn ‘Abbās al-Zahrāwī, Chirurgia. Lateinisch von Gerhard von Cremona. Vollständige Faksimile-Ausgabe im Originalformat von Codex Series Nova 2641 der Österreichischen Nationalbibliothek*, Kommentar Eva Irblich, und *Chirurgia Albucasis* (Faksimile), Graz 1979 (Codices selecti, 66).
- [az-Zahrāwī, at-Taṣrīf li-man ‘aḡiza ‘an at-ta’līf; Ausz.] *Albucasis. On Surgery and Instruments. A Definitive Edition of the Arabic Text with English Translation and Commentary* by Martin S. Spink and Geoffrey L. Lewis, London 1973.
- [az-Zahrāwī, at-Taṣrīf li-man ‘aḡiza ‘an at-ta’līf; Ausz.] *La chirurgie d’Abulcasis*, traduite par Lucien Leclerc, Paris 1861 (Nachdruck *Islamic Medicine* Bd. 36).
- Zimmer, Hans, *Das zahnärztliche Instrumentarium des Abulcasis*, in: *Zahnärztliche Rundschau* (Berlin) 48/1939/Sp. 69-71 (Nachdr. in: *Islamic Medicine* Bd. 38, S. 364-365).

Index

I. Personennamen

A – ‘A

‘Abdallāh b. Aḥmad Ibn al-Baiṭār al-Mālaqī Abū
Muḥammad 164, 166, 167, 171, 172, 173, 175, 177,
178, 179, 180-209 passim
‘Abdalmalik b. Muḥammad b. Marwān Ibn Zuhri al-
Iṣbīlī al-Iyādī Abu l-‘Alā’, lat. Avenzoar 34
‘Abdarrahmān al-Ḥāzinī 169
‘Abdarrahmān b. ‘Umar ad-Dimašqī al-Ğaubarī
Zainaddīn 109
Abū ‘Abdallāh al-Ḥwārizmī s. Muḥammad b. Mūsā
Abū ‘Alī Ibn Sīnā s. al-Ḥusain b. ‘Abdallāh
Abu l-Faḍl ad-Dimašqī s. Ğa‘far b. ‘Alī
Abu l-Qāsim az-Zahrāwī s. Ḥalaf b. ‘Abbās
Abu r-Raiḥān al-Bīrūnī s. Muḥammad b. Aḥmad
Achundow, Abdul-Chalig 164, 175, 198, 206
Adelard von Bath 105
Aetius 31
Aḥmad b. ‘Alī b. ‘Abdalqādir al-Moaqrizī Taqīyaddīn
169
Aḥmad b. Ibrāhīm b. Abī Ḥalid Ibn al-Ğazzār Abū
Ğa‘far 162, 164, 166, 193, 207, 209
Aḥmad b. Muḥammad al-Ğāfiqī Abū Ğa‘far 175
Aḥmad b. Muḥammad b. Ishāq Ibn al-Faḥḥ al-
Hamadānī Abū Bakr 178
Aḥmad b. Yūsuf at-Tifāšī Šihābaddīn Abu l-‘Abbās 157-
184 passim, 197, 204
Albert, Daniel M. 29 n.
Albertus Magnus 108, 162
Albucasis s. Ḥalaf b. ‘Abbās
Albuchasir (= Abū Bakr ar-Rāzī) s. Muḥammad b.
Zakariyā’
Alcoati s. Sulaimān b. Ḥarīṭ al-Qūṭī
Alhacen oder Alhazen s. al-Ḥasan b. al-Ḥasan Ibn al-
Haiṭam
‘Alī b. al-‘Abbās al-Mağūsī, lat. Haly Abbas 4, 9, 9 n.,
33
‘Alī al-Harawī Muwaffaqaddīn Abū Maṣṣūr 164, 175,
198, 206
‘Alī b. al-Ḥusain b. ‘Alī al-Mas‘ūdī Abu l-Ḥasan 160,
198
‘Alī b. ‘Īsā al-Kaḥḥāl 16
‘Alī b. Sahl Rabban aṭ-Ṭabarī Abu l-Ḥasan 164, 209
‘Ammār b. ‘Alī al-Mausilī 6, 16
Anawati, Georges C. 108 n.
Andersen, Sigurd Ry 27 n.
al-Ansary, Abd-Rahman at-Taiyib 97 n.

Ardakānī, Ḥusain Maḥbūbī 164
Aristoteles 102, 159, 160, 176
von Arlt, Ferdinand Ritter 17
Arnaldus Villanovanus 108
Avenzoar s. ‘Abdalmalik b. Muḥammad b. Marwān
Averroes s. Muḥammad b. Aḥmad b. Muḥammad
Avicenna s. al-Ḥusain b. ‘Abdallāh Ibn Sīnā
Azo(o), Rizkallah F. 97 n., 103, 104, 104 n., 109,
143 n., 165

B

Baas, Hermann 166
Bacon s. Roger Bacon
Bahmanyār, Aḥmad 164
Barbet, Alix 73 n.
Barbier de Meynard, Charles Adrien Casimir 160
Bauer, Max 159, 159 n., 164, 170 n., 185
Baytop, Turhan 120, 120 n., 121, 121 n., 122
Bednarski, Adam 18, 25 n., 26 n.
Beer, Georg Joseph 17
Bennion, Elisabeth 69 n.
Berendes, Julius 164, 167, 175, 179, 186, 205, 206 n.
Bergman, Torbern 112
Berthelot, Marcelin 104, 105, 109, 112 n., 143 n.
al-Bīrūnī s. Muḥammad b. Aḥmad
Bischoff, Dieter 165
Black, Joseph 104
Boyle, Robert 99
Brockelmann, Carl 5 n., 17 n., 43 n., 113 n., 152 n.
Brunschwig, Hieronymus 112 n., 119, 127 n., 129
Budde, Hendrik 30 n.
Buntz, Herwig 96 n., 97 n., 105 n.

C

Cailliaud, Frédéric 159
Carbonelli, Giovanni 110, 123 n., 124 n., 128, 128 n.,
133, 133 n., 137, 137 n., 138, 138 n., 139, 139 n.
de Carolis, Ernesto 73 n.
Channing, Johannes 4, 76, 76 n.
Cheikho, Louis 164, 171 n.
Ciarallo, Annamaria 73 n.
Clément-Mullet, Jean-Jacques 164, 165, 170, 171, 174
Constantinus Africanus 9, 9 n., 29 n., 33, 162

D

Dānišpažūh, M. Taqī 116 n., 165
 Darmstaedter, Ernst 105 n.
 Diergart, Paul 109, 113 n.
 Dietrich, Albert 164, 207, 208
 ad-Dimašqī s. Muḥammad b. Ibrāhīm b. Abī Ṭālib
 Dioskurides 28, 158, 167, 175, 179, 186, 205, 206
 Duval, Rubens 109

E

Edwards, Diane D. 29 n.
 Ethé, Hermann 7 n.
 Ettinghausen, Richard 28 n.

F

Feldhaus, Franz Maria 114, 161 n., 209 n.
 Fischer, Wolfdietrich 165
 Fonahn, Adolf 7 n.
 Forbes, Robert James 112 n., 113 n., 119 n.
 Friedler, Karl Gustav 161
 Friedrich II., Kaiser und König von Sizilien 34
 Füssel, Stephan 29 n.

G – Ğ – Ġ

Ğābir b. Ḥaiyān, lat. Geber 96, 97, 99-108 passim, 110, 163
 Ğa‘far b. ‘Alī ad-Dimašqī Abu l-Faḍl 178
 al-Ğāfiqī s. Aḥmad b. Muḥammad
 Galen 8, 19 n., 20, 31, 33, 110, 142, 142 n., 158, 175, 205, 206
 Ganzenmüller, Wilhelm 110, 142-150 passim
 Garbers, Karl 103, 109, 124 n., 134 n.
 al-Ğaubarī s. ‘Abdarraḥmān b. ‘Umar
 al-Ğazarī s. Ismā‘il Ibn ar-Razzāz
 Geber s. Ğābir b. Ḥaiyān
 Gerhard(us) von Cremona 4
 Gibb, Hamilton Alexander Rosskeen 164
 Gilbert, William 209
 Gildemeister, Eduard 112 n., 114, 114 n., 119, 119 n.
 Giorgione 33
 Girke, Dorothea 165
 Graefe, Alfred 17
 Grimm, Sigismund 31
 Grmek, Mirko Drazen 4 n., 82 n.
 Guerini, Vincenzo 61 n., 64 n., 65 n.
 Guglielmo da Saliceto 4
 Guido de Cauliac (Guy de Chauliac) 4
 Gurlt, Ernst Julius 4, 36, 38, 38 n., 39, 54 n., 67 n., 71 n., 73 n., 81 n., 83 n., 85 n., 86 n., 87 n., 88 n., 89 n.

H – Ḥ – Ḥ

Ḥalaf b. ‘Abbās az-Zahrāwī Abu l-Qāsim, lat. Albucasis 3, 4, 16, 30, 31, 36, 36 n., 37, 38, 39, 39 n., 40, 41, 42, 44, 46, 47, 51, 54-92 passim, 111, 112, 119
 Ḥalid b. Yazīd 97, 97 n., 98 n.
 Ḥalifa b. Abi l-Maḥāsīn al-Ḥalabī 5, 6, 16, 23, 27, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53
 Haly Abbas s. ‘Alī b. al-‘Abbās
 Hamarneh, Sami Kh. 30 n., 31 n., 70 n., 92 n.
 von Hammer, Josef 157 n., 169
 Hartlaub, Gustav F. 96 n.
 al-Ḥasan, Aḥmad Yūsuf (Ahmed Y. al-Hassan) 109, 126, 143, 143 n., 152 n., 153 n.
 al-Ḥasan b. al-Ḥasan Ibn al-Haiṭam Abū ‘Alī, lat. Alhacen oder Alhazen 9, 11 n., 16, 18, 19, 20, 21, 24
 al-Hāsimī, Muḥammad Yaḥyā (Mohammed Yahia Haschmi) 158 n., 160, 161 n.
 al-Hassan, Ahmed Y. s. al-Ḥasan, Aḥmad
 Hauser, Fritz 35 n.
 al-Ḥāzinī s. ‘Abdarraḥmān al-Ḥāzinī
 Hell, Josef 177
 Hentzen (Landwirt) 161 n.
 Hermann, Leonhard David 161 n.
 Hidāyat Ḥusain, M. 103, 109
 Hill, Donald Routledge 35, 109, 126, 143, 143 n., 152 n., 153
 Hippokrates 31, 33
 Hirschberg, Julius 5, 5 n., 16, 17, 17 n., 23, 24, 27, 43, 43 n., 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53
 Hoffmann, Friedrich 112 n., 114, 114 n., 119, 119 n.
 Holmyard, Eric John 161, 163, 163 n.
 Houtsma, Martijn Theodor 164
 Huard, Pierre 4 n., 82 n.
 Ḥubaiš b. al-Ḥasan al-A‘sam ad-Dimašqī 16
 Ḥunain b. Ishāq 3, 8, 9, 16, 19
 al-Ḥusain b. ‘Abdallāh Ibn Sīnā Abū ‘Alī, lat. Avicenna 4, 9 n., 11 n., 18, 23, 24, 25, 29 n., 31, 32, 33, 110, 160, 161, 161 n., 162, 163
 al-Ḥwārizmī s. Muḥammad b. Mūsā Abū ‘Abdallāh

I

Ibn al-Akfānī s. Muḥammad b. Ibrāhīm b. Ṣā‘id
 Ibn al-Baiṭār s. ‘Abdallāh b. Aḥmad
 Ibn al-Faqīh al-Hamaḍānī s. Aḥmad b. Muḥammad b. Ishāq
 Ibn al-Ğazzār s. Aḥmad b. Ibrāhīm b. Abī Ḥalid
 Ibn al-Haiṭam s. al-Ḥasan b. al-Ḥasan
 Ibn Manẓūr s. Muḥammad b. Mukarram b. ‘Alī
 Ibn an-Nadīm s. Muḥammad b. Abī Ya‘qūb b. Ishāq
 Ibn ar-Razzāz al-Ğazarī s. Ismā‘il Ibn ar-Razzāz
 Ibn Rušd s. Muḥammad b. Aḥmad b. Muḥammad
 Ibn Sīnā s. al-Ḥusain b. ‘Abdallāh
 Ibn ‘Umail s. Muḥammad b. ‘Umail

Ibn Zuhr s. ‘Abdalmalik b. Muḥammad b. Marwān
 Ibrāhīm b. Muḥammad al-Iṣṭaḥrī al-Fārisī al-Karḥī Abū
 Ishāq 160
 al-Idrisī s. Muḥammad b. Muḥammad b. ‘Abdallāh
 Iḥwān aṣ-Ṣafā’ (die Lauteren Brüder) 158, 159 n.
 Irblich, Eva 4, 4 n., 5
 Ishāq b. ‘Imrān 29
 Ishāq b. Sulaimān al-Isrā’īlī Abū Ya‘qūb, lat. Ysaac 33
 Ismā‘īl, ‘Abdallāh 160 n.
 Ismā‘īl b. Ḥasan b. Aḥmad al-Ġurġānī 7
 Ismā‘īl Ibn ar-Razzāz al-Ġazārī Abū l-‘Izz Abū Bakr
 Badī‘azzamān 35, 110
 al-Iṣṭaḥrī s. Ibrāhīm b. Muḥammad

J

Jacob, Georg 209

K

Kahlbaum, Georg W. A. 109, 113 n.
 Kamāladdīn al-Fārisī s. Muḥammad b. al-Ḥasan
 al-Kindī s. Naṣr b. Ya‘qūb
 al-Kindī s. Ya‘qūb b. Ishāq b. aṣ-Ṣabbāḥ
 Kraus, Paul 99, 100, 100 n., 101, 101 n., 102, 102 n.,
 103
 Krenkow, Fritz 160 n., 164
 Kühn, Carl Gottlob 205
 Künzl, Ernst 78

L

Lautere Brüder s. Iḥwān aṣ-Ṣafā’
 Lavoisier, Antoine-Laurent 99, 104
 Leclerc, Lucien 4, 36, 36 n., 38, 38 n., 39 n., 40-89
 passim, 164, 166, 167, 171, 172, 173, 175, 179-209
 passim
 Lewis, Geoffrey L. 3 n., 36 n.
 Lindberg, David C. 21 n.
 Lippert, Julius 5 n., 43 n.
 von Lippmann, Edmund Oskar 112 n., 152 n., 160 n.
 Lūqā b. Isrāfiyūn 158
 Lyell, Charles 159

M

Mackenzie, A. 17
 Madkūr, Ibrāhīm 160 n.
 Mandeville, Desmond Cameron 163, 163 n.
 Maṣṣūr b. Muḥammad b. Aḥmad b. Yūsuf 7, 8
 al-Maqrizī s. Aḥmad b. ‘Alī b. ‘Abdalqādir

Margolin, Jean-Claude 107 n.
 Marianus 97
 Marwān b. ‘Abdalmalik, Umayyadenkalif 160 n.
 al-Mas‘ūdī s. ‘Alī b. al-Ḥusain b. ‘Alī
 Mattioli, Pietro Andrea 114
 Matton, Sylvain 107 n.
 Meḥemmed ‘Alī 159
 Meḥmed II. Fātiḥ, osmanischer Sultan 4
 Mehren, August Ferdinand 113 n., 165, 200
 de Menasce, Jean Pierre 158 n.
 Meyerhof, Max 3, 3 n., 16, 19 n., 20
 Mieleitner, Karl 161, 162, 162 n.
 Mittwoch, Eugen 5 n., 43 n.
 Müller-Bütow, Horst 69 n.
 Muḥammad b. ‘Abdalmalik al-Ḥwārizmī aṣ-Ṣāliḥī al-
 Kāṭī Abū l-Ḥakīm 104, 109, 143
 Muḥammad b. Abī Ya‘qūb b. Ishāq an-Nadīm al-
 Warrāq al-Baġdādī Abū l-Faraġ 97 n.
 Muḥammad b. Aḥmad al-Bīrūnī Abū r-Raiḥān 160,
 160 n., 164, 166, 167, 169, 171, 172, 173, 175, 176,
 177, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 190, 192, 195,
 201, 204, 207, 208, 209
 Muḥammad b. Aḥmad b. Muḥammad Ibn Ruṣd al-
 Qurṭubī Abū l-Walid, lat. Averroes 34
 Muḥammad b. Aḥmad b. Sa‘īd at-Tamīmī Abū ‘Abd-
 allāh 165, 166, 171, 172, 173, 177, 180, 181, 182,
 183, 184, 185, 186, 193, 194, 196, 203, 204, 206,
 207, 208
 Muḥammad b. al-Ḥasan al-Fārisī Kamāladdīn Abū l-
 Ḥasan 9, 18, 19, 19 n., 22, 24
 Muḥammad b. Ibrāhīm b. Abī Ṭalib al-Anṣārī aṣ-Ṣūfi
 Ṣaiḥ ar-Rabwa ad-Dimašqī Šamsaddīn Abū ‘Abd-
 allāh 109, 113, 114, 117, 165, 179, 183, 200
 Muḥammad b. Ibrāhīm b. Šā‘id Ibn al-Akfānī al-Anṣārī
 as-Saḥāwī Šamsaddīn Abū ‘Abdallāh 164, 169, 171,
 173, 183
 Muḥammad b. Maṣṣūr ad-Daštakī 157
 Muḥammad b. Muḥammad b. ‘Abdallāh aṣ-Šarīf al-
 Idrīsī Abū ‘Abdallāh 160, 164, 187, 197, 202
 Muḥammad b. Muḥammad Aflāṭūn al-Harmasī al-
 ‘Abbāsī al-Biṣṭāmī 152
 Muḥammad b. Mukarram b. ‘Alī Ibn Maṣṣūr al-Ḥazraġī
 Abū l-Faḍl 202 n.
 Muḥammad b. Mūsā al-Ḥwārizmī Abū ‘Abdallāh 109,
 123, 134, 141, 141 n., 164, 189, 198
 Muḥammad b. ‘Umail Abū ‘Abdallāh (lat. Senior Zadith
 filius Hamuelis) 104, 108
 Muḥammad b. Zakariyā’ ar-Rāzī Abū Bakr, lat. Rhazes
 oder Albuchasir 4, 11 n., 17, 29, 30, 103, 104, 105,
 106, 107, 108, 109, 110, 112, 116, 123-141 passim,
 159, 163, 165, 172 n., 179, 180, 182, 183, 184, 185,
 189, 191, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 205 n.
 Munk, Ole 27 n.
 Muntaṣir, ‘Abdalḥalīm 160 n.
 Muwaffaqaddīn al-Harawī s. ‘Alī al-Harawī

N

Naşr b. Ya‘qūb al-Kindī 176
 Naẓīf, Muştafā 18
 Neckam, Alexander 161
 Newman, William R. 107, 107 n., 108, 108 n.
 Niel, Ch. 61 n.
 Nizāmi-i ‘Arūḏī 32

O

Oken, Lorenz 164, 170 n., 194
 O’Neill, Ynez Violé 9 n.

P

Pagel, Julius Leopold 23
 Pallas, Peter Simon 121, 121 n.
 Pansier, Pierre 23
 Paulus de Tarento 107, 108
 Peckham (Pecham), John, Erzbischof von Canterbury
 26, 18
 Pereira, Michela 108 n.
 Pertsch, Wilhelm 152 n.
 Plinius 177
 Ploss, Emil Ernst 96 n., 97 n., 105 n.
 Polyak, Stephen L. 18, 20, 21 n., 22 n., 24, 26 n., 27 n.
 Priestley, Joseph 99
 Prüfer, Curt 3, 3 n., 19 n.
 Purkynje, Johannes Evangelista 19

Q

Qābūs b. Wuşmgīr 32
 Quatremère, Étienne 169, 169 n.
 al-Qazwīnī s. Zakarīyā’ b. Muḥammad b. Maḥmūd

R

Raimundus Lullus 108
 Raineri, Antonio 157 n., 165
 ar-Rāzī s. Muḥammad b. Zakarīyā’
 Rhazes s. Muḥammad b. Zakarīyā’
 Roger Bacon 18, 25, 108, 162
 Roosen-Runge, Heinz 96 n., 97 n., 105 n.
 Ruska, Julius 97, 97 n., 98, 98 n., 103, 104, 105, 105 n.,
 106, 106 n., 107, 107 n. 108, 108 n., 109, 110,
 110 n., 112 n., 116 n., 123-141 passim, 157, 158,
 159, 163, 165, 166, 186 n., 192, 195 n., 198, 200,
 200 n., 201, 203, 205, 207
 Ryff, Walter 62

S – Š – Ş – Ş

Şabra, ‘Abdalḥamid (Abdelhamid I. Sabra) 21 n., 22 n.
 Sachau, Eduard 160 n.
 Şadaqa b. Ibrāhīm aš-Şādīlī 17
 Saemisch, Theodor 17
 Şalāhaddīn (Augenarzt) 23
 Şamsaddīn ad-Dimaşqī s. Muḥammad b. Ibrāhīm b. Abī
 Ṭālib
 Şarafaddīn s. Şerefeddīn
 aš-Şarīf al-Idrīsī s. Muḥammad b. Muḥammad b.
 ‘Abdallāh
 Sarton, George 4 n., 105 n.
 Savage-Smith, Emilie 11 n.
 Schahien, Abdul Salam 69 n., 73 n., 74 n., 75 n., 78 n.,
 79 n., 80 n.
 Schedel, Hartmann 29, 29 n., 34, 34 n.
 Schelenz, Hermann 112 n.
 Schem Tov Ben Isaak von Tortosa 77
 Schepeleyn, Henrik D. 27 n.
 Schipperges, Heinrich 9 n., 31 n., 33 n., 96 n., 97 n., 105 n.
 Schmucker, Werner 209
 Schneider-Dresden, O. 209
 Schönfeld, Jutta 165, 180, 194, 203
 Schopen, Armin 157 n.
 Schramm, Matthias 18, 19, 19 n.
 Seibold, Ilse 159 n.
 Seidel, Ernst 7 n., 8
 Senior Zadith filius Hamuelis s. Muḥammad b. ‘Umail
 Abū ‘Abdallāh
 Şerefeddīn Sabuncuoğlu 4, 4 n., 5, 56, 74 n., 82, 91
 Sezgin, Fuat 3 n. ff. passim
 aš-Şiddiqī, Muḥammad Zubair 164
 Sievernich, Michael 30 n.
 Siggel, Alfred 152 n.
 Soemmerring, Detmar Wilhelm 27
 Solingen, Cornelius 69
 Sonnedecker, Glenn 30 n., 31 n.
 von Sontheimer, Joseph 164, 166, 167, 171, 172, 173,
 175, 179-209 passim
 Speter, Max 112 n.
 Spies, Otto 69 n.
 Spink, Martin S. 3 n., 36 n., 69 n.
 Stapleton, Henry E. 97 n., 103, 104, 104 n., 109, 143 n.,
 165
 Steinschneider, Moritz 112 n., 162 n.
 Steno, Nicolas 161
 Stephanos 97
 Stephanus de Cæsaraugusta 162
 Stillman, John Maxson 105
 Storey, Charles Ambrose 7 n.
 Sudhoff, Karl 4, 7, 7 n., 8, 9, 10, 17, 18, 23, 24, 25 n.,
 58, 58 n., 60 n., 61, 61 n., 63 n., 64 n., 65 n., 67 n.,
 70, 70 n., 71 n., 73, 75, 76, 76 n., 78 n., 80 n.-88 n.
 passim
 Sulaimān b. Ḥarīṭ al-Qūṭī, lat. Alcoati (?) 23, 24

T – ٢

aṭ-Ṭahrānī, Āgā Buzurg 7 n., 157 n.
 Ṭalḥa b. ‘Ubaidallāh 97 n., 98 n.
 at-Tamīmī s. Muḥammad b. Aḥmad b. Sa‘īd
 Terzioğlu, Arslan 31 n., 33
 Thomas, Erzbischof von Canterbury 34
 at-Tīfāšī s. Aḥmad b. Yūsuf
 von Töply, Robert 9, 9 n., 23 n.

U

Uzel, Ilter 4 n.

V

Vesalius, Andreas 20
 da Vinci, Leonardo 18, 27, 161
 Vitello s. Witelo
 van Vloten, Gerlof 123 n., 164
 Volger, Lothar 164

W

Walchner, August Friedrich 164
 Walther, Johannes 159

Wiedemann, Eilhard 18, 35, 35 n., 109, 113, 113 n.,
 116, 117 n., 123 n., 141 n., 152, 152 n., 153, 160 n.,
 165, 169 n., 171 n., 173 n., 178 n., 179, 183, 189 n.,
 198, 200, 200 n., 201, 202 n., 207, 209
 Witelo (Vitellius, Vitellio, Vitello) 18, 20, 26
 Wüstenfeld, Ferdinand 165

Y

Ya‘qūb b. Ishāq b. aṣ-Ṣabbāḥ al-Kindī Abū Yūsuf 103,
 109, 124, 134
 Yāqūt b. ‘Abdallāh ar-Rūmī al-Ḥamawī 113 n., 165,
 194, 202 n.
 Ysaac s. Ishāq b. Sulaimān

Z

az-Zahrāwī s. Ḥalaf b. ‘Abbās
 Zakariyā’ b. Muḥammad b. Maḥmūd al-Qazwīnī 165,
 166, 167, 173, 177, 180-209 passim
 Zaunik, Rudolph 161 n.
 Zāyid, Sa‘īd 160 n.
 Zimmer, Hans 61 n.
 Zimmermann, S. 78
 Zosimos 98, 98 n., 153



II. Sachbegriffe und Ortsnamen

A – ‘A

Abbildung des menschlichen Sehorgans nach Vitelo 26
 Abbildungen (Idealbilder) bekannter Mediziner 28-34;
 s. auch Portait
 Abführmittel 182
 Achat (*ġins min al-‘aqīq*, *‘aqīq ḥalanğ*) 176
 Achselhöhle, Kauterisierung 81
 Adarkes (Meerscham) 206
 Aderlaß 35, 50
 Adlerstein, Klapperstein (*ḥağar al-‘uqāb*) 190
 Ägypten (in der Alchemiegeschichte) 104
 Ägypten, Mineralienvorkommen 159, 160, 172, 173,
 180, 184, 191, 192

Ägyptischer Ton (*tīn Miṣr*), Tonerde 205
 Afghanistan, Mineralienvorkommen 182, 192
ağsād («Körper», pl., in der Chemie) 103
ağsām nuḥāsīya ‘alā hai’at as-sihām (Fulgurit, «Blitz-
 röhre») 161
‘ain al-hirr (Katzenauge) 174
āla dāt aš-šu‘batain («Instrument mit der Gabel») zum
 Aushebeln abgebrochener Zähne 64
āla li-kaiy ḥuqq al-wark (Kauter zur Anwendung bei
 Lumbalischialgie) 67
‘alā šakl al-kalālīb («zangenförmiges Instrument» in der
 Gynäkologie) 73
āla tušbiḥu ‘atala ṣağīra («Instrument wie ein kleines
 Stemmeisen») zum Aushebeln abgebrochener Zähne
 63
āla tušbiḥu l-kalālīb («Instrument in Hakenform») zur
 Extraktion von Fremdkörpern aus dem Rachenraum
 58-59

- āla tušbiḥu l-miqaṣṣ li-qaṭʿ waram al-lauzatain*
 (Scherenartiges Instrument zum Entfernen von
 Rachenmandeln etc.) 57
āla tušbiḥu ṣ-ṣinnāra al-kabīra («Instrument wie ein
 großer Angelhaken») zum Aushebeln abgebrochener
 Zähne 64
 Alabaster 199
ālāt allatī yuhtāḡu ilaiḥā fī iḥrāḡ al-ḡanīn (Geräte, die
 man bei der Extraktion des Fötus braucht) 73
 Alaune (*šabb*) 103, 191
 Alchemie 95-153
 Alchemistische Laborgeräte und Instrumente 107, 109-
 153
Alembic cæcum (*inbīq aʿmā*, chemisches Laborgefäß)
 125, 126
Alembic duplicati, doppelter Alembik (chemisches
 Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 127
 Alembik (lat. *alembic*, arab. *al-anbīq*) mit Schnabel
 (nach Abū Bakr ar-Rāzī) 126
 Alembik mit Schnabel in anderen Formen (nach Abū
 Bakr ar-Rāzī) 128
 Alembik mit Schnabel und Rezipient (nach Abū Bakr
 ar-Rāzī) 116
 Alembiks, anatolisch (Sammlung Baytop, İstanbul) 120-
 122
 Alembiks, «blinde» Alembiks (*inbīq aʿmā*) 125
 Alembiks an Destille (az-Zahrāwī) 112
 Alexandria 8, 9, 18, 97, 203
 Algier 4
 Allgemeinchirurgie s. Chirurgie
almās s. Diamant
 Aludel, alutel (*al-uṭāl*, Sublimationsgerät) 104, 123,
 139, 143
amāṭītis (Hämatit) 180
 Amethyst (*ḡamast*, *ḡamaz*) 171
 Amplon. Bibliothek, Erfurt 23
Ampulla lutata (mit Lehm ummantelter Rundkolben,
 chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 134
 Ampullen (*Ampulla*, *Ampullæ*, arab. *qinnīna* oder
qārūra, chemische Laborgefäße) 131, 133, 134
 Ampullen s. auch Phiolen
 Amu-Darya (Ġaiḥūn) 161
 Amulette 158, 184
 Anatolien, Mineralienvorkommen 180, 185
 Anatomie des Auges 9, 16
 Anatomie des Gehirns 16
 Anatomische Abbildungen 7-15
 Anatomische Abbildungen des Auges 3, 8, 16-27
anbīq, *inbīq* pl. *anābīq* (Alembik, Destillierhelm,
 chemisches Laborgerät) 109, 125
 Andalusien (al-Andalus) 111, 185, 194
 Angstträume 204
 Antidot s. Gegengift
 Antimon (*iṭmid*) 193, 194
 Antiochia 190
ʿaqīq (Karneol) 176, 177, 178
ʿaqīq ḥalanḡ (Achat?) 176
aqua vitæ s. Weingeist
 Arabien, Beliebtheit des Karneols 177
 Arabien, Metallurgie und Glasherstellung 97
 Arabien, Mineralienvorkommen 171, 184, 202
 Armenien, Mineralienvorkommen 172, 185, 203
 Armenischer Ton (*ṭīn armanī*) 205
 Arsen 101, 201
 Arsenik (*zarnīḥ*) 103, 200, 201
artakān (Eisenoeker) 188
 Arteriensystem 7, 10, 12, 14
arwāḥ («Geister» in der Chemie) 101, 103, 195, 200
āsa (Myrtenblatt, ophtalmologisches Instrument) 47
asādast (Zirkonart) 170
 Aserbajdschan 195
 Assuan 160
 Asthma 200
 Astrius (*kaukabī*) 175
 Athen 135
 Atlantischer Ozean, Bernsteinvorkommen 209
 Augapfelschema (Ibn Sīnā?) 24, 25
 Auge, anatomische Abbildung bei Ḥunain b. Iṣḥāq 19-
 20
 Auge, anatomische Abbildung bei Ibn al-Haiṭam 19-20
 Auge, anatomische Abbildung bei Kamāladdīn al-Fārisī
 22
 Auge, anatomische Abbildungen 6, 8, 16-27
 Auge, anatomische Abbildungen in lateinischen Hand-
 schriften 21, 23, 24, 25, 26, 27
 Auge, medizinische Behandlung 42-53
 Augendiagramm von Leonardo da Vinci 18, 27
 Augendiagramme von Ibn al-Haiṭam und Kamāladdīn
 18, 21, 22
 Augenheilmittel 184, 185, 191, 207, 208, 209
 Augenlidbehandlung 46, 47, 51
 Augenschminke 194
 Auripigment (*zarnīḥ asfar*) 201
 Aussatz s. Lepra
 Automaten, menschliche Automaten (homunculus) 101
 Axt (*ṭabar*, ophtalmologisches Instrument) 50

B

- Baḡaḥṣān (in Afghanistan) 169
bādzahr (Bezoarstein) 186
 Bagdad (Baḡdād) 29
 «Bahnbrecher der Chemie» (Abū Bakr ar-Rāzī) 103
al-baḥr al-aḡḍar (Indischer Ozean) 172
bahramānī 169
 Bahrein (Baḥrain) 207
 Balggeschwülste 45, 83
balḥaṣ, pers. *balahṣ* (Spinell) 169, 170
 Ballonspritze (*miḥqan*) zur Blasenspülung 71
ballūr (Bergkristall) 172
 Bamyān (Bāmiyān im heutigen Afghanistan) 192, 195

banafsağīya (veilchenfarbiger Spinell) 169
banfaš pers. *banafš* (Zirkon) 170
barīd (Starnadel) 44
 Basel 7
 Basra (al-Bašra) 177, 185
 Baza (Stadt in al-Andalus) 194
 Beirut (Bairūt) 185
 Benaki Museum, Athen 135
Berchile (Destillator für Rosenwasser, von az-Zahrāwī beschrieben) 112
 Bergkristall (*billaur*, *ballūr*, *mahā*) 172
 Bernstein (*kahrubāʿ*, *kahramān*) 209
 Beryll, Chrysolith (*zabarğad*) 173, 174
 Beschneidung von Knaben (Zirkumzision) 72
 Bezoarstein (*bādzahr*) 186
 Bibliothèque nationale, Paris 5
biğādī (Granat) 168, 170
 Biğadī (Berg in Afghanistan) 182
billaur (Bergkristall) 172
 al-Bīmāristān an-Nūrī s. Nūraddīn-Krankenhaus
 Bimsstein (*qaišūr*, *qaisūr*) 203
 Blaseninstillation (Blasenspülung) 70, 71
 Blattsäge (*minšār*, chirurgisches Instrument) 88
 Blechschere (*miqṭaʿ*, chemisches Laborgerät) 109
 Bleiglätte 101, 200
 Bleiglanz (*kuhl*) 194
 Bleiweiß 200
 «Blitzröhre» s. Fulgurit
 Blut, Messen der Menge beim Aderlaß 35
 Blutergüsse 207
 Blutstillendes Mittel 187, 191, 192, 197, 199
 Bogensäge, «große Bogensäge» (*minšār kabīr*) in der Unfallchirurgie 89
 Bogensäge, «kompakte Bogensäge» (*minšār muḥkam*) in der Unfallchirurgie 88
 Bologna 110
 Borax (*būraq*) 103, 196
 Braunkohle 204
 Brennofen des Zosimos 153
 Buga (Gebiet in Fernost) 173
būraq (Borax) 196
burhān (bei Ġābir b. Ḥaiyān) 100
bussad (Koralle) 208
buṭūn (pl., Kolben) 111
 Byzanz 7, 185

C

Cæcum alembic (chemisches Laborgefäß) 125, 126
Canna (chemisches Laborgefäß) 131
Canna retroversa (chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 130
Cannina (Karaffe, chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 135

Cannutum (zur «Lösung der Geister», chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 137
 Canterbury 26
Cauchil (Gefäß zum «Sublimieren der Geister») 124
Caxa (Gefäß zur «Lösung von Geistern») 138
 Cephalotripter, Embryothlast (*mišdāḥ*, gynäkologisches Instrument) 78, 79
 Chemie 95-153
 Chemische Laborgeräte und Instrumente 107, 109-153
 China, Magnetstein 181
 China, Mineralienvorkommen 175
 Chios, Tonerde 205
 Chirurgie, Allgemeinchirurgie 3, 4, 5, 9, 83-85
 Chirurgie, Unfallchirurgie 86-91
 Chirurgische Instrumente 83-91
 Chrysolith s. Beryll
 Cinnabarit (Zinnober) 195
 Clausthal 157 n.
 Cornea, Verlegung außerhalb der Conjunctiva 23
Cornu (hornförmiges chemisches Laborgerät nach Abū Bakr ar-Rāzī) 140
 Crawford Library of the Royal Observatory, Edinburgh 21
Cucurbita duplicata («verdoppelter Kürbis», chemisches Laborgerät nach Abū Bakr ar-Rāzī) 129
cucurbita s. auch Kolben

D – D

dāʿibāt (schmelzbare Stoffe) 161
 Dhlak-Archipel (im Roten Meer) 207
dahnağ (Malachit) 184
 Dentalchirurgie s. Zahnbehandlung
 Destillation (organischer Substanzen) 100
 Destillation von Rosenwasser 111-115, 117
 Destillation von Weingeist 112, 118-119
 Destillationsgerät (nach Šamsaddīn ad-Dimašqī) 117
 Destillationsgeräte 111-119
 Destilliergerät von al-Mizza zur Gewinnung von Rosenwasser 113-115, 119
 Destillierhelme (*inbīq*, *anbīq*, pl. *anābīq*, chemische Laborgeräte) 103, 109, 120-122, 126
 Diamant (*almās*) 166, 167
 Dissolutionsvorrichtung, kugelförmig (*Dissolutio cum apiis*, chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 140
durr (Perle) 158, 207

E

Edelsteine 158
 Edelsteine, künstliche 152
 Edinburgh 21
 Eisenocker (*artakān*) 188

Elementarqualitäten 100
 Elemente, die vier Elemente in den Naturreichen 100, 101
 Elixier (in der Alchemie) 100, 147
 Embryo 7, 13
 Embryothlast s. Cephalotripter
 Entstehung der Gesteine s. Gesteine
 Entsalzung des Meerwassers s. Salzwasser
 Entstehung der Mineralien s. Mineralien
 Ephesos 78
 Epilepsie 68
 Erdpech, Erdwachs s. Mumia
 Erstarren von Wasser 161
 Erze 103, 160, 161
 ... *esgen* (und *Cannina*, zwei weithalsige Geräte zur Sublimation) 135
 Essig 101, 150
 Europa 9, 17
 Experiment (bei Ġābir b. Ḥaiyān) 101
 Extraktion von Föten 73-80

F

Fälschung kostbarer Drogen 103
 Farben, Färberei 105, 191
faṣḍ al-ġabha (Eröffnen der Stirnvene) 50
firūzaġ (Türkis) 183
 Fixsterne 159
 Flechten (medizinisch) 206
 Fötus s. Extraktion
fornax rotunda (P. A. Mattioli) 114
 Fossile Substanzen 209-210
 Fröscheingeschwulst 192
 Fulgurit, «Blitzröhre» (*aḡsām nuḥāsiya ‘alā hai’at as-sihām*) 161
furnellus lune et veneri («Silber- und Kupferöfchen» aus *Liber florum Geberti*) 149
furnus (mustauqad, alchemistischer Ofen) 143
fusio spiritum (ḥall al-arwāḥ) 137
 Fuß- und Schenkelbehandlung 38
 al-Fuṣṭāṭ (in Kairo) 92

G – Ġ

Ġabal al-Kuḥl (Berg nahe der spanischen Stadt Baza) 194
 Ġabal Zaġwān (Berg bei Tunis) 194
ġaft s. *šaft*
 Gagat (*sabaġ*, pers. *šabah*, *šabak*) 204
 Ġaiḥūn s. Amu-Darya
 Galläpfel 210
 Galle, Schwarze Galle 182
 Galmei 185
ġamast, *ġamaz* (Amethyst) 171

ġāmi‘ für lat. *summa* 106
ġaṣṣ s. Gips
ġaz‘ (Onyx) 178
al-ġaz‘ al-‘arwānī (Onyxart) 178
al-ġaz‘ al-baqarānī (Onyxart) 178
al-ġaz‘ al-fārisī (Onyx aus Fars) 178
al-ġaz‘ al-ḥabašī (Onyx aus Äthiopien) 178
al-ġaz‘ al-mu‘arraḡ (Onyx mit Adern versehen) 178
al-ġaz‘ al-mu‘assal (Onyx wie Honig aussehend) 178
 Gebirge, Bildung von Gebirgen (bei Ibn Sinā) 161
 Gefäß zur «Lösung der Geister» 137
 Gegengift (Antidot) 184, 186, 207
 Gehirn (medizinisch anatomisch) 16, 25
 «Geister» (*arwāḥ*) in der Alchemie 101, 103, 195, 200
 Gelbsucht 200
 Geologie von Ibn Sinā 160-161
 Genitalien, weibliche 7
 Geräte zum Messen der Blutmenge nach dem Aderlaß 35
 Gerberei 191
 Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg 70
 Geschwürbehandlung 185, 192, 195, 197
 Gesichtslähmungen 40
 Gesteine, Entstehung der Gesteine 160
 Gewicht s. Spezifisches Gewicht
ġibṣīn s. Gips
 Gießlöffel (*miġrafa*, chemisches Laborgerät) 109
ġift (Pinzette zur Behandlung des Ohrs) 55
ġift (Pinzette in der Zahnheilkunde) 66
 Gift (Arsen) 201
 Gips (*ġibṣīn*, *ġaṣṣ*) 158, 199
 Glasflasche, iranisch (10. Jh.) 132
 Glasflasche, iranisch (9.-11. Jh.) 132
 Glasgefäß aus Ägypten (frühislamisch) 135
 Glasgefäß, keulenförmiges 136
 Glasgefäß, kugelförmiges 136
 Glasherstellung 97, 189
 Glasherstellung in Arabien 97
 Gleichgewichtsverhältnisse (bei Ġābir b. Ḥaiyān) 100
 Glimmer, Muskovit 197
 Goldmacherkunst 97
 Goldmarkasit s. Markasit
 Grabstein 187
 Granat (*biġādī*) 168, 170
 Grannen-Zange (*kalbatān nuṣūliya*, ophtalmologisches Instrument) 53
 Graphit 194
 Gummi arabicum 210
 Gundishapur (Ġundišāpūr) 183
 Ġurġān 192
 Ġūsiya (bei al-Karak, heute in Jordanien) 179
 Gußformen (*rāṭ* oder *misbaka*, chemische Laborgeräte) 109
 Gynäkologische Instrumente 73-81

H – Ĥ – Ḥ

Ḥadaṭ (im Libanon) 179
 Ḥāmatit (*šādanağ, amātītis*) 180
ḥağar al-‘ain («Augenstein») 183
ḥağar al-bāhit (Magnetstein) 181
ḥağar al-birām (Steatit) 202
ḥağar ad-dam («Blutstein») 180
ḥağar al-ğalaba («Siegesstein») 183
ḥağar al-haiya («Schlangenstein»), Serpentin 186
ḥağar iktamakt 190
ḥağar an-nasr («Adler/Geierstein») 190
ḥağar aṭ-tūr («Bergstein») 180
ḥağar al-‘uqāb («Adlerstein») 190
 «Haken» (*šinnāra*, chirurgisches Instrument zum Anheben von Gefäßen) 84
 «Haken mit zwei Dornen» (*šinnāra dāt aš-šaukatin*, gynäkologisches Instrument) 80
 Halkyonion (Meerschäum) 206
ḥall al-arwāḥ (*fusio spiritum*, «Lösung der Geister» in der Alchemie) 137, 138
 Hals-Nasen-Ohren-Behandlung 54-60, 192
ḥarba (Speer, ophtalmologisches Instrument) 45
 Harnwegsbehandlung 69-71
 Ḥarrat Banī Sulaim (Gebirge bei Mekka) 184
 Harz s. Bernstein
 Hasen-Auge (*šitra*) 52
 al-Ḥaurā’ (an der Ostküste des Roten Meeres) 202
 Hautkrankheiten 188, 191, 200
ḥawāṣṣ (spezifische Eigenschaften der Dinge nach Ġābir b. Ḥaiyān) 101
ḥāwī für lat. *summa* 106
ḥāwūn (Mörser) 109
 Hedjaz (Ḥiğāz) 171, 202
 Heilkunde s. Medizin
 Herd s. Ofen
 Herzkrankheiten 186
 Herzstärkungsmittel 207
 Ḥimṣ (Syrien) 185
 Hirn, Amethyst als Mittel zur Stärkung 171
 Hirnhäuteschema (Ibn Sīnā?) 25
 homunculus s. Automaten
 Hornhaut des Auges 19, 48
 Husten 60, 200
 Ḥutan (in China) 175
 Hyazinth s. Zirkon

I – ‘I

Idealbilder bekannter Mediziner 28-34; s. auch Portait
‘ilāğ fakk ḥaraz aṭ-ṣaḥr (Behandlung von Luxationen der Rückenwirbel) 82
‘illa («Ursache» bei Ġābir b. Ḥaiyān) 102
‘ilm (nach Ġābir b. Ḥaiyān) 100

‘ilm al-ḥawāṣṣ («Wissenschaft von den spezifischen Eigenschaften» bei Ġābir b. Ḥaiyān) 102
‘ilm al-mizān (Theorie der Gleichgewichtsverhältnisse bei Ġābir b. Ḥaiyān) 101
‘ilm aṣ-ṣan‘a (Alchemie) 97
 Imitation von Metallen 97, 103
inbīq a‘mā («blinder» Alembik, chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 126
inbīq dāt al-ḥatm (Alembik mit Helm) 126
inbīq s. auch *anbīq*
 Indien, Mineralienvorkommen 166, 173, 176, 185, 186, 196, 197, 204, 207
 Indischer Ozean (al-Baḥr al-aḥḍar) 172, 181, 185, 207
 Injektionsspritze 70
 Institut für Mineralogische Rohstoffe der Technischen Universität, Clausthal 157 n.
 Instrument «der Alten» (*laulab āḥar dakarathu l-awā’il*) in der Gynäkologie 73, 76-77
 «Instrument mit der Gabel» (*āla dāt aš-šu‘batain*) zum Aushebeln abgebrochener Zähne 64
 «Instrument wie ein großer Angelhaken» (*āla tušbiḥu ṣ-šinnāra al-kabīra*) zum Aushebeln abgebrochener Zähne 64
 «Instrument in Hakenform» (*āla tušbiḥu l-kalālīb*) zur Extraktion von Fremdkörpern aus dem Rachenraum 58-59
 «Instrument wie ein kleines Stemmeisen» (*āla tušbiḥu ‘atala ṣağīra*) 63
 Instrumente zum Aushebeln abgebrochener Zähne 63-64
 Inzision von Knochen 86
 Irak (al-‘Irāq), Mesopotamien 99, 111, 183, 185
 Ischias 67, 206
 Isfahan (Iṣfahān) 167, 193, 201
 Iṣṭaḥr (bei Persepolis) 195
 İstanbul bzw. Konstantinopel 32
iṭmid (Antimon) 193, 194

J

Jaspis (*yašb, yašm, yast*) 175
 Jemen (al-Yaman), Mineralienvorkommen (auch fossile Substanzen) 177, 178, 180, 190, 191, 192, 197, 202, 207
 Jordan (Fluß) 177

K

kabārīt (pl. von *kibrīt*) 161; s. auch Schwefel
kahrubā’, kahramān (Bernstein) 209
 Kairuan (al-Qairawān) 29
kalālīb (Zangen zum Ziehen von Zähnen und Zahnwurzeln) 65
kalbatān nuṣūliya (Grannen-Zange, ophtalmologisches Instrument) 53
 Kali (Qali) 200

Kalke 200
 Kambāyāt (Ort in Indien) 173
 Kapilarfilterbecher (*rāwūq fī ḡām*, chemisches Labor-
 gerät nach Abū Bakr ar-Rāzī) 139
 al-Karak (im heutigen Jordanien) 179, 180
karaka (Apparatur zur Herstellung von Rosenwasser,
 Beginn 20. Jh.) 113
 Karneol (*‘aqīq*) 176, 177, 178
 Kaspisches Meer, Bernsteinvorkommen 209
 Katheter (*qātātīr*) für die Harnwege 69
 Katzenauge (*‘ain al-hirr*) 174
kauskabī (Astrius) 175
 Kausale Erklärung der Ursachen (nach Ḡābir b. Ḥaiyān) 102
 Kauter 36-43, 46, 50, 51, 54, 56, 60, 67, 68, 81
 Kauter zur Anwendung bei Lumbalischialgie (*āla li-kaiy
 ḥuqq al-wark*) 67
 Kauter mit ringförmiger Brennoffläche zur Rücken-
 behandlung 67
 Kauter s. auch *mikwāt*
kāz (Schere in der Augenheilkunde) 48
 Kerman (Kirmān in Persien) 184, 185, 196
 Kessel mit Löwenfüßen (chemisches Laborgerät aus
Liber florum Geberti) 148
 Khalili Collection, London 126
 Khorasan (Ḥurāsān in Persien) 184, 186
kibrūt s. Schwefel
 Kieselzinkerz (*tūtiyā’*) 185
al-kīmiyā’ 97
 Kimolos (Kykladeninsel), Tonerde 205
 Kirmān s. Kerman
 Klapperstein, Adlerstein (*ḥaḡar al-‘uqāb*) 190
 Kloster Prüfening 7
 Knochenbrüche 207
 Knochensäge s. Blattsäge, Bogensäge
 Knochensystem 7, 10, 11, 13
 Kolben, Flasche (*qārūra*, pl. *qawārīr*, chemisches
 Laborgerät) 109, 133
 Kolben, «Kürbis» (*qar‘a*, pl. *qara‘*, lat. *cucurbita*,
 chemisches Laborgerät) 109, 126, 129
 Kolben s. auch Phiolen
 Kollyrien 191
 Kompaß in der Nautik (Schiffskompaß) 181
 Konstantinopel s. İstanbul
 Kopf- und Gesichtbehandlung durch Kauter 39, 40, 50
 Koralle (*marḡān* und *bussad*) 158, 208
 Korund, Schmirgel (*sunbādāḡ*) 167
 Krätze 192, 200
 Kratzer (*miḡrād*, ophtalmologisches Instrument) 49
 Krüge (*kūz*, pl. *kizān*, chemische Laborgefäße) 109
kuhl (Bleiglanz) 194
 Kunsthistorisches Museum, Wien 33
 Kunstlehm (*ṭīn al-ḥikma*, *ṭīn al-ḥukamā’*) 134, 202, 205
 Kupferkies (*marqaṣīṭa nuḡāsīya*) 179
kūz (chemisches Laborgerät) 109
kūz muṭaiyan («verlehmter Krug», chemisches Labor-
 gefäß) 134

L

la‘l («Rubin») 169
al-la‘l al-badaḡṣī (Spinell) 169
 Längsschnitt des menschlichen Auges, 21 passim
 Lanzette (*mibḡa‘*, ophtalmologisches Instrument) 49
 Lapislazuli, Lasurstein (*lāzuward*) 182
laulab āḡar ḡakarathu l-awā’il (Instrument «der Alten»
 in der Gynäkologie) 73, 76-77
laulab yuṭṭaḡu biḡī fam ar-raḡim («Schraubvorrichtung
 zum Öffnen des Muttermundes», Spekulum, gynäko-
 logisches Instrument) 73
lāzuward (Lapislazuli, Lasurstein) 182
 Leber, Kauterisieren bei «kalter Leber» 37
 Leberflecken 206
 Lehm s. Kunstlehm
 Lepra, Aussatz 184, 186, 206
 Libanon, Mineralienvorkommen 179
 Libyen, Mineralienvorkommen 180, 191
 Lippenfissuren 41
lu‘lu’ (Perle) 158, 207
 Lumbalischialgie 67
 Lungenkrankheiten 60
 Lutum (engl. *lute*, Laborkitt) 134
 Luxationen (Verrenkungen) 81, 82

M

Ma‘din al-burm (Steatitmine zwischen aṭ-Ṭā’if und
 Mekka) 202
mādīnī (Zirkonart) 170
 Magenkrankheiten und -heilmittel 186, 208, 171
maḡmū‘ für lat. *summa* 106
maḡnāṭīs (Magnetstein) 181
maḡnīsiyā (Pyrolusit) 189
mahā (Bergkristall) 172
 Malachit (*dahnāḡ*) 184
 Malatya (Malaṭīya) 180
 Manganoxyde 189
 Manganspat 189
marḡān (Koralle) 208
 Marienglas 199
 Markasit (*marqaṣīṭā*), Goldmarkasit (*marqaṣīṭā
 ḡahabīya*) 160, 169, 179, 189
 Marmor (türk.-pers. *mermer*, *ruḡām*) 187
marqaṣīṭa nuḡāsīya (Kupferkies) 179
māsik (Zange oder Pinzette, chemisches Laborgerät)
 109
māṣīq (Treibhammer, chemisches Laborgerät) 109
 Mathematische Ordnung in der Welt der Materie (nach
 Ḡābir b. Ḥaiyān) 101
 Medizin 3-94
 Mediziner auf Abbildungen 28-34
 Medizinische Behandlung auf Abbildungen (Miniatur-
 ren) 3, 5, 16

- Medizinische Instrumente 3-6, 35-94
 Medizinische Instrumente aus Fustāt (Ägypten) 92-94
 Meerscham s. Sepiolith
 Mekka 184, 202
 Melancholie 182, 207
 Menstruation 176
 mermer s. Marmor
 Mesopotamien s. Irak
 Metalle 100, 103, 110, 158, 162, 200
 Metallurgie in Arabien 97
mibḍaʿ (Lanzette «zur Ausrottung der Blase») 49
mibḍaʿ (Skalpell zur Extraktion der Arterien an den Schläfen) 83
mibḍaʿ (Skalpell zum Herausschälen der Mandeln) 57
mibḍaʿ li-qaṭʿ az-zaḥra wa-nutūw laḥm al-āmāq (Skalpelli «zum Abschneiden des Flügelfells und zur Beseitigung von Verwachsungen im inneren Augwinkel») 47
mibḍaʿ raqīq (feines Skalpell für die Ohrenbehandlung) 55
miḡrad (Kratzer «zum Reiben der Krätze und zum Herausgraben der Steinbildung») 49
miḡrad (Raspatorium, am Ende gewinkelt) 86
miḡrad (Raspatorium mit Einbuchtung) 87
miḡrad («Schäler», «Schaber», chirurgisches Instrument zur Inzision von Knochen) 86
miḡrad ʿarīḍ (breites Raspatorium, chirurgisches Instrument) 87
miḡrafa (Gießlöffel, chemisches Laborgerät) 109
miḥḍaʿ (kaschiertes Skalpell, arab. «Geheimkammer», in der Chirurgie) 85
miḥqan (Ballonspritze zur Blasenspülung) 71
miḥqan (Stempelspritze zur Instillation der Blase) 70
miḥsaf al-ḡarab (Reiniger für die Tränenfistel) 43
mikwāt allatī tusammā an-nuqṭa (Kauter «mit Namen Punkt») 54, 60
mikwāt dāt as-saffūdāin (Kauter «mit zwei Spießen») 81
mikwāt dāt ṭalāt saḡāḡid (Kauter «mit drei Spießen») 81
mikwāt al-ḡarab (Kauter für die Tränenfistel) 43
mikwāt hilāliya (mondsichelförmiger Kauter) 46
mikwāt fī kaiy ḡaḡn al-ʿain ... (Kauter zum Ausbrennen der Haarwurzeln am Lid) 51
mikwāt fī kaiy al-kabid al-bārīda (Instrument «zum Kauterisieren bei kalter Leber») 37
mikwāt fī kaiy maraḍ ar-riʿa wa-s-suʿāl (Kauter zur Verwendung bei Lungenkrankheiten und Husten) 60
mikwāt li-kaiy mawāḍiʿ aṣ-ṣaʿr az-zāʿid (Kauter zum Brennen überschüssigen Wimpernhaars) 51
 [*mikwāt*] *fī kaiy an-nāṣūr alladī fī maʿaq al-ʿain* (Kauter zur Behandlung von Fisteln an der Tränendrüse) 42
mikwāt fī kaiy naṭn al-anḡ (Kauter zur Verwendung bei Nasenfäule) 56
mikwāt fī kaiy al-qadamāin wa-s-sāqāin (Kauter zur Behandlung an Füßen und Schenkeln) 38
mikwāt fī kaiy ar-raʿs (Kauter zur Behandlung am Kopf) 39
mikwāt fī kaiy aṣ-ṣarʿ (Kauter zur Behandlung von Epilepsie) 68
mikwāt al-laḡwa (Kauter zur Verwendung bei Gesichtslähmungen) 40
mikwāt mismāriya (Kauter in Form eines Fingernagels) 36
mikwāt ṣaḡīra sikkīniya li-kaiy ṣiqāq aṣ-ṣafa (kleiner Kauter in Skalpelform zur Behandlung von Lippenfissuren) 41
mikwāt al-yāḡūḡ (Kauter für den Scheitelpunkt des Kopfes) 50
mikwāt zaitūniya («Oliven»-Kauter) 39, 68
 Milchbranntwein 121
milḡ (Steinsalz) 198
milqaṭ (Sammler, ophtalmologisches Instrument) 53
 Milzschmerzen 208
 Mineralien bei Abū Bakr ar-Rāzī 163
 Mineralien bei Albertus Magnus 162
 Mineralien bei Ibn Sinā (Avicenna) 161, 162
 Mineralien bei den Iḡwān aṣ-Ṣafāʿ 158
 Mineralien, Entstehung der Mineralien und ihr chemisches Verhalten (in der arabischen Fachliteratur) 158
 Mineralien, Fundorte 159
 Mineralien, Klassifizierung 161
 Mineralische Heilmittel 162
 Mineralogie 157
miṅḡal (Sichel zum Spalten von Verwachsungen zwischen den Lidern) 52
minṣār (Blattsäge in der Unfallchirurgie) 88
minṣār kabīr (große Bogensäge in der Unfallchirurgie) 89
minṣār muḡkam (kompakte Bogensäge in der Unfallchirurgie) 88
miqaṣṣ (Schere in der Augenheilkunde) 46, 48
miqaṣṣ (Schere für die Knabenbeschneidung) 72
miqaṣṣ s. auch *āla tuṣbiḡu l-miqaṣṣ*
miqdaḡ (Starnadel) 44
miqrāḍ (Schere in der Augenheilkunde) 48
miqṭaʿ (Bleischere, chemisches Laborgerät) 109
misbaka (Gußform, chemisches Laborgeräte) 109
miṣḍāḡ (Cephalotripter, Embryothlast, gynäkologisches Instrument) 78, 79
miṣraṭ (Skalpell zum Entfernen von Zysten, Geschwülsten und Tumoren) 83
mizān s. *ʿilm al-mizān*
 al-Mizza (Dorf bei Damaskus) 113, 115, 119
 Mörser (*ḡāmūn*, chemisches Laborgerät)
 «Mohrenkopf» (Kolbenform bei europäischen Chemikern des 16. Jhs.) 112
 Molybdänglanz 194
 Mondsichelförmiger Kauter s. *mikwāt hilāliya*
 Mosul 16
 Mumia (*mūmiyāʿ*), Erdwachs, Erdpech 207
 Museum für Angewandte Kunst, Frankfurt am Main 132
 Museum für Islamische Kunst, Berlin 133
 Museum für Islamische Kunst, Kairo 92
 Museum für Türkische und Islamische Kunst, İstanbul 32

Muskelsystem 7, 10, 11, 13
 Muskovit, Glimmer (*talq*) 168, 197
mustauqad (*furnus*, alchemistischer Ofen) 143
 Myrobalanen 210
 Myrtenblatt (*āsa*, ophtalmologisches Instrument) 47

N

Nachahmung der Verfahren der Natur (von Ġābir b. Ḥaiyān empfohlen) 101
nāfiḥ nafsahū («der sich selbst anfacht», Ofen) 141
nafis («der sich selbst anfachende», lateinische Version) 141
 Nasenfäule 56
 Nationalbibliothek, Wien 4
 Naturen, vier Naturen (bei Ġābir b. Ḥaiyān) 101
 Naturwissenschaften, aufzubauen auf den Grundlagen strenger Exaktheit (Ġābir b. Ḥaiyān) 102
 Nervenleiden 67-68
 Nervensystem 7, 10, 12, 14
 Netzhaut (Zonula) 16
 Nierenkrankheiten 186
 Nishapur (Nisābūr, Nišāpūr) 183, 205
 Nordafrika (Maġrib), Mineralienvorkommen 180, 185, 190, 192, 194
nūra 200

O

Oberägypten 172, 173
 Öfen, chemische und alchemistische 103, 110, 141-153
œil-de-chat 174
 Ofen in Form eines Rüssels (aus *Liber florum Geberti*) 149
 Ofen (*furnellus lune et veneris*, «Silber- und Kupfer-öfchen» aus *Liber florum Geberti*) 149
 Ofen mit Alembik (zwei Öfen aus *Liber florum Geberti*) 146, 151
 Ofen zu chemischen Operationen (aus *Liber florum Geberti*) 144
 Ofen mit Aufsatz aus Glas (aus *Liber florum Geberti*) 147
 Ofen, Brennofen des Zosimos 153
 Ofen zum Erhitzen eines darüber aufgehängten Kolbens (aus *Liber florum Geberti*) 146
 Ofen zur Herstellung künstlicher Edelsteine (nach al-Biṣṭāmī) 152
 Ofen (Herd) mit «Kessel voll Essig» 150
 Ofen mit Retorte in Form eines Helmes (aus *Liber florum Geberti*) 148
 Ofen, «der sich selbst anfacht» (*tannūr nāfiḥ nafsahū* nach Abū Bakr ar-Rāzī) 141
 Ofen mit zweischnäbligem Helm (aus *Liber florum Geberti*) 144

Ohrenbehandlung 54-55
 Ohrenschmalz 192
 «Oliven»-Kauter (*mikwāt zaitūniya*) 39, 68
 Onyx (*ġazʿ*) 178
 Ophtalmologische Instrumente 5-6, 42-53
 Orthopädie 81-82
 Ostanatolien 185
 Oxford 7

P

Palästina, Mineralienvorkommen 177, 180
 Parfüm, Parfümindustrie 103
 Pathologie des Gehirns 16
 Pechkohle 204
 Pelikan (*Canna retroversa*, chemisches Laborgefäß)
 Perle (*durr*, *luʿluʿ*) 158, 207
 Persien, Mineralienvorkommen (auch fossile Substanzen) 167, 171, 184, 185, 186, 189, 192, 196, 202, 204, 207
 Persischer Golf 207
Phiala (zur «Verkalkung der Geister», chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 136
 Phiolen (Rundkolben, chemische Laborgefäße) 109, 131-134
 Phiolen (*Ampulla*, *Canna*) mit gebogenem bzw. abgewinkeltem Hals 131
 Phiolen s. auch Ampullen
 Physik von Ibn al-Haiṭam 19
 Physiologie des Gehirns 16
 Physiologie des Sehorgans 17
 Physiologische Optik von Ibn al-Haiṭam 19
 Pinzette (*ġift*) zur Behandlung des Ohrs 55
 Pinzette (*ġift*) in der Zahnheilkunde 66
 Pinzette (*māsik*, chemisches Laborgerät) 109
 Pompeji 73, 76
 Portrait (Idealbild) von ʿAlī b. al-ʿAbbās al-Maġūsī 33
 Portrait (Idealbild) von Aetius 31
 Portrait (Idealbild) von Dioskurides 28
 Portrait (Idealbild) von Ġābir b. Ḥaiyān 96
 Portrait (Idealbild) von Galen 31, 33
 Portrait (Idealbild) von Hippokrates 31, 33
 Portrait (Idealbild) von Ibn Ruṣd 34
 Portrait (Idealbild) von Ibn Sīnā 31, 32, 33
 Portrait (Idealbild) von Ibn Zuhr 34
 Portrait (Idealbild) von Iṣḥāq b. ʿImrān 29
 Portrait (Idealbild) von ar-Rāzī 29, 30
 Portrait (Idealbild) von az-Zahrāwī 30, 31
 Prellungen 207
 Propädeutikum zum chirurgischen Eingriff 9 n.
 Pseudepigrapha, Frage der Historizität 98, 99, 103, 104, 163
 Pulverhorn (*Cornu*, chemisches Laborgefäß nach Abū Bakr ar-Rāzī) 140
 Pupillenbildlehre von Kamāladdīn al-Fārīsī 19

Pupillenverengung bei Lichteinfall 17
 «Punkt-Kauter» s. *mikwāt allatī tusammā an-nuqṭa*
 Pyknometer 160
 Pyrolusit (*maḡnīsiyā*) 189

Q

qābila, pl. *qawābil* s. Rezipient
qadaḡān muṭaiyanān («verlehmte Becher») 134
 al-Qairawān s. Kairuan
qaišūr, *qaisūr* (Bimsstein) 203
 Qali 200
qalqadīs (Vitriol) 192
qalqand (Vitriol) 192
qalqaṭār (Vitriol) 192
qarʿa, pl. *qaraʿ*, lat. *cucurbita* (Kolben, «Kürbis»,
 chemisches Laborgerät) 109, 126, 129
qarʿa muṭannā («verdoppelter Kürbis», chemisches
 Laborgerät nach Abū Bakr ar-Rāzī) 129
qarn («Horn», hier: Koralle) 208
qārūra, pl. *qawārīr* (Flasche, chemisches Laborgerät)
 109, 133
 Qaryat al-Fau (Ort in Saudiarabien) 97
qāṭāṭīr (Katheter für die Harnwege) 69
qawārīr li-ḡall al-arwāḡ (chemische Laborgeräte zur
 «Lösung von Geistern») 138
qidr min nuḡās («Kessel aus Kupfer») 112
qinnīna (*cannīna*, *cannutum*, chemisches Laborgerät)
 109, 133, 135, 137
qiyās (bei Ġābir b. Ḥaiyān) 100
 Quarz 168
 Quecksilber (*zaibaq*) 101, 103, 195

R

Rabenschnabel (*ṣaft*, ophtalmologisches Instrument) 52
 Raspatorien zur Entfernung von Zahnstein 61-62
 Raspatorien (*miḡrad*) in der Chirurgie 86-87
rāṭ (Gußform, chemisches Laborgeräte) 109
rāwūq fī ḡām («Filter im Pokal», chemisches Labor-
 gerät nach Abū Bakr ar-Rāzī) 139
 Realgar (*zarnīḡ aḡmar*) 201
receptaculum 119
 Reflexion von der Vorderfläche der Linse (Kamāladdīn
 al-Fārisī) 19
 Reiniger für die Tränenfistel (*miḡsaf al-ḡarab*) 43
 Retorte mit gebogenem Schnabel (*Canna retroversa*
 nach Abū Bakr ar-Rāzī) 130
 Rezipient (*qābila*, pl. *qawābil*, chemisches Laborgerät)
 109, 114, 116
 Riccardiana-Bbliothek, Florenz 106
 «Rosenblatt» (*warda*, ophtalmologisches Instrument)
 45, 49

Rosenwasser, Rosenöldestillation 111-115, 117, 119
 Rotes Meer 207, 208
 Rubin (*yāqūt*, *laʿl*) 169, 170, 174
 Rubinspinell s. Spinell
ruḡām (Marmor) 187
 Rundkolben mit Lehm ummantelt (*Ampulla lutata* nach
 Abū Bakr ar-Rāzī) 134
 Rundkolben s. auch Phiolen

S – Š – Ş

sabab («Ursache» bei Ġābir b. Ḥaiyān) 102
sabaḡ, *ṣabah*, *ṣabak* (Gagat) 204
ṣabb (Alaune) 103, 191
ṣādanaḡ (Hämatit) 180
aṣ-Ṣafrāʾ (Stadt im Ḥiḡāz) 171
ṣaft, pers. *ḡaft* (Rabenschnabel, zum Herausnehmen
 dessen, was am Auge oder an der Innenfläche des
 Lids festhaftet) 52
 Salben 103, 195
 Salernitaner Anatomie 9
 Salerno 7, 9, 24, 162
 Salmiak 101, 103
 Salpeter 104, 107
 Salze (*amlāḡ*) 103, 158, 161, 162, 198, 200
 Salzwasser, Entsalzung 160
 Sammler (*milqaṭ*, ophtalmologisches Instrument) 53
 Samos, Tonerde 205
 Sansibar (Zanḡibār) 207
 Saragossa 162
 sardonyx (Karneol) 177
 Schädelschema (Ibn Sīnā?) 25
 «Schäler», «Schaber» (*miḡrad*, chirurgisches Instru-
 ment) 86
 Schere für die Knabenbeschneidung (*miqaṣṣ*) 72
 Scheren in der Augenheilkunde (*miqaṣṣ*, *kāz*, *miqrād*)
 46, 48
 Scherenartiges Instrument zum Entfernen von Mandeln
 etc. (*āla tuṣbiḡu l-miqaṣṣ li-qaṭʿ waram al-lauzatain*)
 57
 Scherenspekulum (in der Gynäkologie) 75
 Scheyern 7
 Schlangenstein (*ḡaḡar al-ḡaiya*) 186
 Schmirgelpapier 167
 Schwangerschaft, Arteriensystem einer Schwangern 7,
 12, 13
 Schwarzblei 166
 Schwarze Galle 182
 Schwefel, sulphura (*kibrīt*, pl. *kabārit*) 101, 103, 161,
 162, 200
 Schwefelkies 179
 Scutellae (Gefäß zur «Lösung der Geister») 124
 Sehnerven-Kreuzung (ophtalmologisch) 6, 16, 27
 Sehorgan s. Auge
 Seleukia (in Syrien), Tonerde 205

Sepiolith, Meerscham (zabad al-baḥr und sūrağ) 206
serpentina (Verbindungsrohr) 119
 Serpentin (ḥağar al-ḥaiya) 186
 Sichel (*miṅğal*, ophtalmologisches Instrument) 52
 Siegel aus Bergkristall 172
 Siegelsteine aus Karneol (iranisch, 18.-19. Jh.) 177
 Siegelsteine aus Malachit 184
ṣihrīğ (großes Gefäß, wesentlicher Teil einer Destille) 111
 Sind (Indien) 185
 Sindān (Ort in Indien) 173
ṣinnāra («Haken» zum Anheben von Gefäßen in der Chirurgie) 84
ṣinnāra dāt aš-šaukatain («Haken mit zwei Dornen», gynäkologisches Instrument) 80
ṣirnāq («Blase» am Auge) 49
ṣitra (Hasen-Auge) 52
 Sizilien, Mineralienvorkommen 203
 Skalp (mibḍa' li-qaṭ' az-zaḫra wa-nutūw laḥm al-āmāq, ophtalmologisches Instrument) 47
 Skalp, feines Skalp (mibḍa' raqīq) zur Behandlung der Ohren 55
 Skalp (miḥḍa'), kaschiertes Skalp, arab. «Geheimkammer» 85
 Skalp (mibḍa') zur Extraktion der Arterien an den Schläfen 83
 Skalp (mibḍa') zum Herausschälen der Mandeln 57
 Skarifikator (*mišraṭ*) zum Entfernen von Zysten, Geschwülsten und Tumoren 83
 Skelett (anatomisch) 7, 10, 11, 13, 15
 Skorpionstich 200
 Smaragd (*zumurrud*) 159, 160, 173, 174, 175
 Smaragdminen in Oberägypten 159-160
 Spanien, Mineralienvorkommen 192, 194, 195, 197
 Spatel (chemisches Gerät) 109
 Speer (*ḥarba*, ophtalmologisches Instrument) 45
 Spekulum, zweiblättriges Spekulum (in der Gynäkologie) 74
 Spekulum s. auch Scherenspekulum
 Spezifisches Gewicht 160, 162
 Spinell, Rubinspinell (*balḥaš*, pers. *balahš*) 169, 170
 Sri Lanka, Mineralienvorkommen 167, 172, 207
 Star (Augenkrankheit) 204
 Starnadeln (*miqdaḥ*, *barid*, ophtalmologische Instrumente) 44
 Staublehm 158
 Steatit (*ḥağar al-birām*) 202
 Steinbücher, arabische 157, 158, 159, 162, 174, 203
 Steine, Bildung (bei Ibn Sīnā) 160-161
 Steine, Einteilung (bei Ibn Sīnā) 162
 Steinsalz (*milḥ*) 198
 Stempelspritze (*zarrāqa* oder *miḥqan*, Instrument in der Urologie) 70
 Steppen (Staub-, Lehm- und Salzsteppen) als Entstehungsorte von Mineralien 158
 Steppensalz 158

Streckbank zur Behandlung von Luxationen der Wirbelsäule 82
 Sublimationsgefäß s. *al-uṭāl*
 Sudan, Mineralienvorkommen 167, 180
 sulphura s. Schwefel
sunbādağ (Korund) 167
sūrağ (Sepiolith, Meerscham) 206
sūrīn (Art der Vitriole) 192
 Syrien 16, 23
 Syrien, Mineralienvorkommen 179, 185, 192

T – Ṭ

ṭabar («Axt», Messer zur Eröffnung der Stirnvene) 50
 Ṭabarān (in Persien) 204
 Ṭabaristān (in Persien) 192
 Tabor (Berg in Palästina) 180
tadbīr (chemisches Verfahren) 101
 aṭ-Ṭā'if 202
 Talk 197, 200
ṭalq (Muskovit, Glimmer) 197
tannūr (Ofen) 141
taṣ'id (Sublimation) 123
taulid (künstliche Zeugung) 101
 Terebinthinum (*ṭarminūn*) 175
 Terra sigillata («versiegelter» Ton) 205
 Theorie der Wissenschaft ('ilm, *qiyās*, *burhān* bei Ḡābir b. Ḥaiyān) 100, 101
 ṭīn (Tonerde) 205
 ṭīn *armanī* (armenischer Ton) 205
 ṭīn *Ġazirat al-Maṣṭikī* (Ton von der Insel Chios) 205
 ṭīn *al-ḥikma*, ṭīn *al-ḥukamā'* (Kunstlehm) 134, 205
 ṭīn *ḥurr* (Tonerde von Kimolos? bei den Basrensern) 205
 ṭīn *karmī* («Weinstock-Ton», schwarze Tonerde aus Seleukia) 205
 ṭīn *maḥtūm* («versiegelter» Ton, Terra sigillata) 205
 ṭīn *Miṣr* (ägyptischer Ton) 205
 ṭīn *nīsābūrī* (Ton aus Nīsāpūr) 205
 ṭīn *Qīmūliyā* (Ton von der Kykladeninsel Kimolos) 205
 ṭīn *Sāmūš* (Ton von der Insel Samos) 205
 Tinkal (*tinkār*) 196
 Tinte 104, 191
 Toledo 5
 Tonerde s. ṭīn
 Tonsillektomie 57
 Totes Meer 204
 Tränenfistel 42, 43
 Transmutation 97, 103
 Treibhammer (*māšiq*, chemisches Laborgerät) 109
 Tripoli (im heutigen Libanon)
Tuba (Gefäß zur «Befestigung der Geister» nach Abū Bakr ar-Rāzī) 136
 Türkis (*fīrūzağ*) 183
 Tumor 83

Tunesien (Tūnis), Mineralienvorkommen 185, 194
 Turkestan (Turkistān) 161, 191
 Ṭūs (in Nordostpersien) 202
tūtiyā (Kieselzinkerz) 185

U

Unfallchirurgie s. Chirurgie
 Universitätsbibliothek, Bologna 139
al-utāl (lat. *alutel*, *aludel*, Gerät zum Sublimieren trockener Stoffe) 104, 123, 139, 143

V

Vas decoctionis elixir (Ofen zum Kochen des Elixiers aus *Liber florum Geberti*) 147
Vas decoctionis mercuris (Ofen zum Erhitzen von Quecksilber aus *Liber florum Geberti*) 142
vasæ congelationis (chemische Geräte zur Verfestigung) 130
vasæ fusionis spiritum (chemische Geräte zur «Lösung von Geistern») 138
 Venensystem 7, 10, 12, 14
 «Verdoppelter Kürbis» (chemisches Laborgerät) s. *Cucurbita duplicata*
 Verstauchungen 207
 Versteinerungen von Pflanzen und Tieren (bei Ibn Sinā) 161
 Vitriol, Vitriole (*zāḡāt*) 103, 191, 192, 200
 Vorderasien 158
 Vorrichtung zur Destillation von Rosenwasser (beschrieben von az-Zahrāwī) 111-112

W

warda («Rosenblatt», ophtalmologisches Instrument) 45, 49
 Wašḡird (in Persien) 171
 Weingeist (*aqua vitae*), Weingeistdestillation 112, 118-119
 «Weinstock-Ton» (*ṭīn karmī*), Tonerde 205
 Wirbelsäulenbehandlung 67
 Wundbehandlung 207

Y

Yaʿfūr (Dorf bei Damaskus) 179
 al-Yaman s. Jemen
yāqūt (Rubin) 169, 170, 174
yāqūt aḥmar (Korund) 167
al-yāqūt al-banaḡsaḡī 171
yašb, *yašm*, *yast* (Jaspis) 175
yāzakī (Spinell) 169

Z

zabad al-baḡr (Sepiolith, Meerschäum) 206
zabarḡad (Beryll, Chrysolith) 173, 174
zāḡāt (Vitriole) 103, 191, 192, 200
 Zahnbehandlung 61-66
 Zahnfäule 176
 Zahnmedizinische Instrumente (az-Zahrāwī) 61-66
 Zahnpflegemittel (aus Mineralien) 176, 177, 191, 202
 Zahnstein 61
zahr (Gift) 186
zaibaḡ (Quecksilber) 101, 103, 195
 Zange (*māsik*, chemisches Laborgerät) 109
 Zangen (*kalālīb*, *ḡift*) in der Zahnheilkunde 65-66
 Zarāwand (in Persien) 196
zarnīḡ (Arsenik) 103, 200, 201
zarrāḡa (Stempelspritze zur Instillation der Blase) 70
 Zentralasien 161
 Zeugung, künstliche Zeugung (bei Ḡābir b. Ḥaiyān) 101
 Zinkspat 185
 Zinnober, Cinnabarit (*zunḡufr*) 195
 Zirkon, Hyazinth (*banfaš*, pers. *banafš*) 170
 Zirkumzision s. Beschneidung
 Ziyāriden (persische Dynastie) 32
az-zuḡāḡ al-ḡikmī (Destille für Rosenwasser nach Šamsaddīn ad-Dimašqī) 117
zumurrud (Smaragd) 173, 174, 175
zunḡufr (Cinnabarit) 195
zunḡufr maḡlūḡ (bergmännisch gewonnener Zinnober) 195
zunḡufr mašnū (künstlich gewonnener Zinnober) 195
 Zusammengesetzte Gefäße aus zwei gleichartigen Bechergläsern 124
 Zusammenwirken der Naturkräfte (nach Ḡābir b. Ḥaiyān) 101
 Zypern, Mineralienvorkommen 185, 190, 192, 197
 Zysten 83



III. Büchertitel

A – ‘A

- al-Abniya ‘an ḥaqa’iq al-adwiya* (Muwaffaqaddīn al-Harawī) 164, 175, 198, 206
 ‘Aḡā’ib *al-maḥlūqāt*, «Kosmographie» (al-Qazwīnī) 165, 166, 167, 173, 177, 180-198 passim, 200, 203, 204, 206, 207, 208, 209
K. al-Aḡḍiya (Ishāq b. Ya‘qūb al-Isrā’īlī) 33
 ‘Ain *aṣ-ṣana’a wa-‘aun aṣ-ṣana’a* (Abu l-Ḥakīm Muḥammad b. ‘Abdalmalik al-Ḥwārizmī al-Kāfī) 109, 143
Albucasis de Chirurgia (Johannes Channing) 4
K. al-‘Asr maqālāt fi l-‘ain (Ḥunain b. Ishāq) 20
K. al-Asrār wa-sirr al-asrār (Abū Bakr ar-Rāzī) 103, 112, 116, 123, 125, 126, 129, 159, 165, 172, 180, 183, 185, 191, 195, 196, 198, 199, 201, 205
al-Ātār al-bāqiya ‘an al-qurūn al-ḥāliya (al-Bīrūnī) 160
Ātār al-bilād (al-Qazwīnī) 165, 202, 195
Azhār al-afkār fi ḡawāhir al-aḡḡār (Aḥmad b. Yūsuf at-Tifāṣī) 157, 159, 165-184 passim, 197, 204

B

- al-Baṣā’ir fi ‘ilm al-manāẓir* (Kamāladdīn al-Fārisī) 22
Das buch der waren kunst zu destillieren (Hieronymus Brunschwig) 127, 129
K. al-Buldān (al-Hamaḍānī) 178

C

- Čahār maqāla* (Nizāmī-i ‘Arūḍī) 32
Canon Medicinæ (Avicenna) 31, 33; s. auch *al-Qānūn fi ṭ-ṭibb*
Cerrāḥiyyetü’l-Ḥāniyye (Şerefeddin Sabuncuoğlu) 4, 56, 74, 82
Chirurgia Albucasis (Übers. Gerhard von Cremona) 4, 5
Codice Atlantico 27
Cyrurgia (Guglielmo da Saliceto) 4

D

- Daḥīra-i Ḥwārazmšāhī* (Ismā‘īl b. Ḥasan b. Aḥmad al-Ġurġānī) 7, 9, 10
De Aluminibus et Salibus (11./12. Jh., Spanien) 107
De inventione veritatis (Geber) 105
De investigatione perfectionis (Geber) 105, 106, 107
De magnete (Gilbert) 209
De naturis rerum liber (Alexander Neckam) 162
De operationibus alchymiae (14./15. Jh.) 142

F

- Firdaus al-ḥikma fi ṭ-ṭibb* (‘Alī b. Rabban at-Ṭabarī) 164, 198, 209

G – Ġ

- K. al-Ġamāhir fi ma‘rifat al-ḡawāhir* (al-Bīrūnī) 164-209 passim
K. al-Ġāmi‘ bain al-‘ilm wa-l-‘amal an-nāfi‘ fi ṣinā‘at al-ḥiyal (Ibn ar-Razzāz al-Ġazarī) 35, 110
K. al-Ġāmi‘ li-mufradāt al-adwiya wa-l-aḡḍiya (Ibn al-Baiṭār) 164-209 passim
al-Ġāmi‘ li-ṣifāt aštāt an-nabāt wa-ḍurūb anwā‘ al-mufradāt (al-Idrisī) 164, 187, 192, 197
Ġawāhir al-funūn wa-ṣ-ṣanā’i‘ fi ḡarīb al-‘ulūm wa-l-badā’i‘ (Muḥammad b. Muḥammad Aflāṭūn al-Harmasī al-‘Abbāsī al-Biṣṭāmī) 152
Ġawāhirnāma (Muḥammad b. Mansūr ad-Daštakī) 157
 «Geheimnis der Geheimnisse» s. *Sirr al-asrār* (Abū Bakr ar-Rāzī)
Groß Chirurgie / oder Vollkommene Wundarzney (Walter Ryff) 62

H – Ḥ

- K. al-Ḥawāṣṣ* (Ġābir b. Ḥaiyān) 102
K. al-Ḥawī fi ṭ-ṭibb (Abū Bakr ar-Rāzī) 29, 30, 165, 198

I – ‘I

- ‘Ilal al-ma‘ādin* (Abū Bakr ar-Rāzī) 185, 201
K. al-Iṣāra ilā maḥāsin at-tiġāra (Abu l-Faḍl ad-Dimašqī) 178
K. al-I‘timād fi l-adwiya al-mufrada (Ibn al-Ġazzār) 162, 164, 166, 193, 207

K

- K. al-Kāfī fi l-kuhl* (Ḥalifa b. Abi l-Maḥāsin al-Ḥalabī) 5, 6, 27, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53
Kāmil aṣ-ṣinā’a at-ṭibbiya (‘Alī b. al-‘Abbās al-Maġūsī) 9
K. Kimiyā’ al-‘iṭr wa-t-taṣ‘idāt (al-Kindī) 103, 109, 124, 134

L

- K. al-La‘ba* (Ġābir b. Ḥaiyān) 106
Liber Canonis (Avicenna) 24, 25; s. auch *al-Qānūn fi ṭ-ṭibb*

Liber Continens (Rhazes) 29, 30; s. auch *K. al-Hāwī*
Liber de arte Distillandi de Compositis (Hieronymus
 Brunswig) 119
Liber de gradibus (Ibn al-Ġazzār, plagiert von Constanti-
 nus Africanus) 162
Liber de mineralibus Aristotelis, «Steinbuch des Aristo-
 teles» 160, 163, 165-201 passim, 204, 207, 208
Liber de septuaginta (Geber) 107; s. auch *K. as-Sabʿin*
Liber fiducia de simplicibus medicinis (Ibn al-Ġazzār,
 Übers. Stephanus de Cæsaraugusta/Saragossa) 162,
 193
Liber florum Geberti (Geber) 110, 142, 144, 145, 146,
 147, 148, 149, 150, 151
Liber ludorum (*K. al-Laʿba* von Ġābir b. Ḥaiyān) 107
Liber radicum Rasis de alkimia (*K. al-Uṣūl* von Ġābir b.
 Ḥaiyān) 108
Liber servitoris de præparatione medicinarum
simplicium (lateinische Übersetzung des 28. Kapitels
 aus dem *Taṣrīf* von az-Zahrāwī) 111-112
Liber Theoricæ nec non Practicæ (Albucasis) 31
Libri V de mineralibus (Albertus Magnus) 162
Lisān al-ʿarab (Ibn Manẓūr) 202

M

Mafātīḥ al-ʿulūm (Abū ʿAbdallāh al-Ḥwārizmī) 109, 123,
 141, 164, 189, 189
K. al-Manāẓir (Ibn al-Haiṭam) 21, 24
Mappæ clavicula (10. Jh.?) 105
Materia Medica, *Περὶ ὕλης ἰατρικῆς* (Dioskurides) 28,
 158, 167, 175, 179, 205, 207
Methodus medendi certa, clara et brevis (Albucasis) 4
Mizān al-ḥikma (al-Ḥāzinī) 169
K. al-Mudḥal at-taʿlīmī (Abū Bakr ar-Rāzī) 103, 165,
 179, 185, 197
Muʿḡam al-buldān (Yāqūt) 113, 165, 194
al-Muḥtār fī kašf al-asrār (al-Ġaubarī) 109
K. al-Muršid (at-Tamīmī) 165-208 passim
Murūḡ aḍ-ḍaḥab (al-Masʿūdī) 160
Muṣḥaf aṣ-ṣuwar (Zosimos) 98

N

Nuḥab aḍ-ḍaḥāʾir fī aḥwāl al-ḡawāhir (Ibn al-Akfānī)
 164, 169, 171, 173, 183
Nuḥbat ad-dahr fī ʿaḡāʾib al-barr wa-l-baḥr (Šamsaddīn
 ad-Dimašqī) 113, 117, 165, 179
Nuzhat al-muštāq fī ḥtirāq al-āfāq (al-Idrisī) 202

O

Omnia opera ysaac (Ysaac = Isḥāq b. Yaʿqūb al-Isrāʾīlī)
 33

Opera omnia (Galen) 205
Opera quæ extant omnia (Pietro Andrea Mattioli) 114

P

Περὶ ὕλης ἰατρικῆς s. *Materia Medica*
Περὶ κράσεως καὶ δυνάμεως τῶν ἀπλῶν φαρμάκων
 (Galen) 158
Perspectiva (Witelo) 18, 26
Perspectiua Rogerii Baconis (Roger Bacon) 25

Q

al-Qānūn fī ṭ-ṭibb (Ibn Sīnā) 23, 31, 33

R

K. ar-Radd ʿala l-Kindī fī raddihī ʿala ṣ-ṣināʿa (Abū
 Bakr ar-Rāzī) 103
Rosarium (Arnaldus Villanovanus) 108

S – Š – Ş

K. as-Sabʿin (Ġābir b. Ḥaiyān) 106, 107, 108
R. fī ṣ-ṣanʿa aš-šarīfa wa-ḥawāṣṣihā (Ḥālid b. Yazīd) 97
 n.
Secretum Bubacaris (Rhazes) 107, 107, 110
Secretum Secretorum (Rhazes) 110; s. auch *Sirr al-asrār*
Semita recta (Albertus Magnus) 108
K. aš-Šifāʾ (Ibn Sīnā) 160, 161, 163
Sirr al-asrār, «Geheimnis der Geheimnisse» (Abū Bakr
 ar-Rāzī) 106, 107, 110, 124, 131-141 passim, 165,
 172, 180, 182, 183, 184, 185, 189, 191, 192, 195, 196,
 199, 200, 202, 203
 Steinbuch (Ps.-Aristoteles) s. *Liber de mineralibus*
Aristotelis
Summa (Geber?) 106, 107
Summa collectionis complementi occulte secretorum
nature (Geber) 143
Summa perfectionis magisterii (Geber) 105, 106, 107,
 108
Ṣuwar al-ālāt allatī yuḥtāḡu ilaiḥā fī iḥrāḡ al-ḡanīn
 (Kapitel aus *at-Taṣrīf* von az-Zahrāwī) 73

T – Ṭ

Ṭabīʿiyāt (Naturwissenschaften im *K. aš-Šifāʾ* von Ibn
 Sīnā) 163
at-Taisīr fī l-mudāwāt wa-t-tadbīr (Ibn Zuhr) 34
Tanqīḥ al-Manāẓir (Kamāladdīn al-Fārisī) 19, 22

- Tarkīb al-‘ain wa-‘ilaluhā wa-‘ilāğuhā ‘alā ra’y Ibruqrāt wa-Ğālīnūs wa-hiya ‘ašr maqālāt* (Ḥunain b. Ishāq) 3, 19
- at-Tašrīf li-man ‘ağiza ‘an at-ta’līf* (az-Zahrāwī) 3, 5, 16, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 51, 54-92 passim, 111
- at-Tašrīf li-man ‘ağiza ‘an at-ta’līf* (az-Zahrāwī in hebräischer Übers. von Shemtov b. Isaak de Tortose) 77
- Tašrīḥ-i Maṣṣūrī* (Maṣṣūr b. Muḥammad b. Aḥmad b. Yūsuf) 7, 9, 11, 12, 13, 14
- Testamentum Geberi* (Geber) 105
- Theorica et practica* (Paulus de Tarento) 107
- Tres epistolae* (Roger Bacon) 108
- Tria vero ultima Avicennae capitula transtulit Aurelius de arabico in latinum* 163
- Tuḥfat ad-dahr fī ‘ağā’ib al-barr wa-l-baḥr* (Šamsaddīn ad-Dimašqī) 183, 200
- Turba Philosophorum* 104
- U – ‘U
- K. al-‘Umda* (Şadaqa b. Ibrāhīm aš-Şādīlī) 17
- K. al-Uşul* (Ğābir b. Ḥaiyān) 108

