

Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXV.

Von Eilhard Wiedemann.

Über Stahl und Eisen bei den muslimischen Völkern.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Unser Herr, der *Imâm*, befahl mir die Eigenschaften der Schwerter zu behandeln in einer Darstellung, die sich auf alle ihre Arten erstrecken sollte. In dieser Schrift habe ich alle Kriterien niedergelegt, die ihre Geheimnisse enthüllen, und welche in der Lehre von ihren Artenerfordernissen sind, weiter habe ich ihre Schneiden und ihre Damaszenierung²⁾ be-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Würde der Name „*‘atîq*“ wirklich mit Recht aus der Zeit abgeleitet, so wäre von *al Sâburqân* und *al Barmâhan* das, was vor langer Zeit geschmiedet ist, *‘atîq* und das neuerlich geschmiedete *muḥdat*. Da aber *al*

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

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

2) Das hier benutzte Wort *Ḍidd* (Pl. *Aḏḏâd*), d. h. Wörter mit entgegengesetzter Bedeutung hat eingehend behandelt F. Giese (Berlin S. Calvary u. Co. 1894). Er führt aber nicht *‘atîq* auf.

3) *‘Ād* ist der sagenhafte riesengroße Stammvater der *‘Āditen* in Südarabien, vgl. z. B. *Zuhair Mu‘allaga* Nr. 32.

Sāburgān und *al Barmāhen* einfache Metalle sind, ohne eine Veränderung infolge der sehr langen Zeit (?), die zu ihren Eigenschaften etwas zur Verbesserung oder Verschlechterung hinzufügt, so hat man von ihnen überhaupt nichts *'atīq* und nichts *muḥdat* benannt, sondern man benennt sie mit ihren Namen entweder *al Sāburgān* oder *al Barmāhen*^{1) 2)}.

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

al jamanī (aus Jemen), *al qal'ī* (aus *Qal'a*), *al hindī* (aus Indien), *al bailamānī* (aus *Bailamān*, einem Ort in Jemen, in dem nach *Jāqūt* Schwerter hergestellt werden), *al sarandībī* (aus Ceylon), *al baid'*³⁾ (das Ei?), *al farangī* (das fränkische), *al sulaimānī*⁴⁾, *al muwallad fī kullī Tabī'*, das bei jedem Schmieden entstehende; daran reihen sich die neuen, *al baṣrī* (aus Basra), *al dimaschqī* (aus Damaskus), *al miṣrī* (aus Ägypten), *al narmāhen* (s. oben), dies zerfällt wieder in das indische und das byzantinische. In der Einleitung werden noch die *gair muwallad* erwähnt, die fremden, die in Jemen aus sulaimanischen und ceylensischen Eisen geschmiedet werden.

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

Hudail bemerkt noch, daß das in Indien geschmiedete Eisen *al hindī*, *al muhannad*, *al hunduwānī* heißt; von dem aus *Qal'a* stammenden heißt es, daß es das weiße ist. Ferner nennt er *al qusūsī*, das von einem Berg *Qusūs* stammt, in dem sich Eisenlagerstätten finden, ferner *al muschrafī*, das vom Orte *Maschārīf* in Arabien in der Nähe von *Rif* stammt; *Jāqūt* bemerkt Bd. 4, S. 536, daß von einem solchen Ort die muschritischen

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

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

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

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

⁴⁾ v. Hammer-Purgstall vermutet, es müsse *salmānī* von *Salmān* in *Chorasān* heißen, wie der *al Kindī*-Text einmal hat, die anderen Texte haben aber alle *sulaimānī*.

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

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

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

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

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

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

Auch von anderen Autoren werden verschiedene Eisenarten genannt.

Ibn Sinā nennt in der arabischen Ausgabe des Kanon S. 179 unter Eisen (*Ḥadīd*) folgende drei Arten: *Sāburqān*¹⁾, *Barmāhen* und der künstlich hergestellte *Fūlād*. *Al Schāburqān* ist der natürliche Stahl. (Diese Erklärung beruht darauf, daß *al Schāburqān* hart ist.)

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

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

Al Qazwīnī (Bd. 2, S. 207) gibt drei Arten von Eisen an: *al Sāburqān*, *al anīṭ* (das weibliche, d. h. weiche) und *al dukūr* (das männliche); *al Sāburqān* ist der natürliche Stahl.

Ibn al Baiṭār (unter *Ḥadīd*, Bulaquer Ausgabe) nennt auch drei Arten des Eisens *al Schāburqān*, *al Barmāhen* (bei Sontheimer falsch *Tarmāhen*) und *al Fūlād*. *Al Schāburqān* ist der natürliche Stahl, er ist der Mann und *al Iṣṭām*²⁾. *Al Fūlād* ist der aus dem *Barmāhen* gereinigte.

Aus einem Auszug des *Ibn al Baiṭār* teilt Dozy (Suppl. Bd. 1, S. 714/715) mit: Es gibt zwei Arten von Eisen, die die hart (*schadīd*) ist und im Persischen *Schāburqān*, im Arabischen *Dakar* (Mann) oder *Iṣṭām* heißt, und die, die weich (*rachw*) ist und im Persischen *Nermāhen*, im Arabischen *Untā* (Weib) heißt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vom Bergkristall (*Billaur*) heißt es im Steinbuch, dieser Stein ist wie das Glas, er ist hart, zusammengedrängt (*mugtami*²⁾) in dem Körper; man schlägt Feuer, wenn mit ihm auf Stahl geschlagen wird.

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

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

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

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

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

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

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

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

geordnet sind, einander nahe stehen, zusammenhängen oder eine Sprengelung darstellen, bei der der Grund anders gefärbt ist als die Punkte, oder die wie geometrische Figuren erscheinen. Thabit unterscheidet dann einen *Gauhar* des Eisens und des Stahles¹⁾ und bei letzterem einen damaszener, einen persischen (*agamî*), einen indischen, einen arnautischen, einen tscherkessischen.

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

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

Von der *Sifsiga* heißt es in dem Lexikon *Tâg al 'Arûs*: Sie ist der *Firind* oder die Streifen (*Ṭarâiq*) der Schwerter.

Im *Lisân al 'Arab*, dem großen Originallexikon, steht: *Al Firind* ist *al Waschj* des Schwertes, es ist ein Fremdwort, und der *Firind* des Schwertes ist sein *Waschj*. *Abû Manşûr* sagt: Der *Firind* des Schwertes ist sein *Gauhar*, sein Wasser, das auf ihm fließt, und seine Striche heißen *Firind* und sind sein „*Safâsiq*“ (Sing. *Sifsiga*). *Al Gauharî* sagt: man sagt *Firind* und *Ifrind*. *Garîr* sagt: Es hat abgeschnitten das Eisen, bezweifle [es] nicht, ein *Firind* (d. h. ein Schwert mit *Firind*), welches nicht schartig wird und nicht schmilzt. —

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aus dem Pflanzenreich stammen z. B. Säfte verschiedener Pflanzen, deren Wurzeln u. s. w. So Spitzen der Asphodelwurzel, eine Art Kohl (*al Baqla al harâqa*), Veilchenöl, Landpetersilie, grüne Zwiebel, rote Rübe, verschiedene Myrobalanumarten, Myrrhe, Raute, Eichel, Dipsacus, Galläpfel, Narde, Bergtraube, Rosenlorbeerblätter, Mäusezwiebel, syrischer Rettich, ein grüner Champignon (*Qamâschîr* oder *Kamâschîr*), von ihm heißt es „*Hajj al ‘Alim al barî*, es ist *al Qamâschîr*“, Dornstrauchsaft (Lycium), Fäibisch, Kapernblüten, Koloquinten, Basilikum, Weinessig.

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

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

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

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

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

In der Berliner Handschrift sagt der Verfasser etwa:

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

1. Für die sulaimanischen Schwerter nimmt man 20 Drachmen Myrobalanum (*Ihlîlig*), 5 Skamonium (*Saqmânija*), 2 *Bûraq* (*Bûraq* Borax?). Man pulvert es fein und wirft es auf 3 *Raîl sâburqân*ischen Eisens und bläst darauf, bis es geschmolzen ist¹⁾. Der Tiegel hat einen durchlöcherten Deckel, durch den man hineinblickt. Man berührt es mit einem Eisenstab,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ In einer Zwischenbemerkung sagt der Verfasser, „das *Nermâhen* ist eine Art des Eisens, wie der gut vorbereitete Stahl (*al Fûlâd al mudabbar*) und *al Sâburgân*.

²⁾ Vgl. Beiträge XXIV an verschiedenen Stellen.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Von der Stadt *Schalţisch*, die auf einer Insel an dem Ausfluß des Guadiana gelegen ist, sagt Edrisi (Text S. 179, Übersetzung S. 216; Übersetzung von Jaubert Bd. 2, S. 20). „Man bearbeitet dort das Eisen,

¹⁾ Kieselige Substanz im Bambusrohr.

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

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

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

¹⁾ Herr Professor Dr. L. Beck, unser bester Kenner der Geschichte des Eisens, macht mir zu dem obigen Aufsatz die folgende Bemerkung:

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedemann Eilhard

Artikel/Article: [Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXV. Über Stahl und Eisen bei den muslimischen Völkern, 114-131](#)