

EINE KORRUPTTE TEXTSTELLE ZUR
ANTIKEN HÜTTENTECHNIK
(PLIN. NAT. 33, 69)

In Buch 33 seiner Naturgeschichte beschreibt Plinius neben einer Fülle von Einzelheiten, die hauptsächlich Gold, Silber und einige Metallverbindungen betreffen, drei Arten der Goldgewinnung, die in jener Zeit praktiziert wurden: Die Gewinnung und Konzentrierung von Gold aus sekundären Lagerstätten, und zwar aus Sänden, die durch Waschung das Gold freigaben (33, 66f.)¹⁾, und aus festeren Seifen, die man mit Hilfe der „Arrugien“ ausbeutete (33, 70–78)²⁾; als dritte Art erwähnt er die Gewinnung und Aufbereitung aus primären Lagerstätten, also des Berggoldes, das im Grubenbetrieb abgebaut wurde (33, 68f.). Die Schilderung der Bearbeitung des haltigen Gesteins bis hin zum metallischen Gold und die bergbauspezifische Nomenklatur bieten sprachliche Probleme, denen die vorliegende Untersuchung gewidmet ist.

In der noch heute maßgeblichen Plinius-Ausgabe von Ian Mayhoff (1887) lautet in Paragraph 33, 69 die Reihenfolge der Aufbereitung *quod effossum est, tunditur, lavatur, uritur, molitur. farinam a pila scudem vocant; . . .* Dieser Text befriedigt jedoch nicht, da die Abfolge „zerstoßen, waschen, schmelzen, mahlen“ nicht den technischen Notwendigkeiten entspricht und die Bezeichnung des Mörserproduktes dunkel ist.

Daß schon früher Schwierigkeiten im Verständnis dieser Stelle auftraten, beweisen Überlieferung und Ausgaben:

molitur] *molitur* bieten die Handschriften³⁾ VRd, die Castigationes H. Barbari (1492) und die Ausgabe von Ian (1860),

1) Cf. P. R. Lewis/G. D. B. Jones, Roman Gold-Mining in North-West Spain, JRS 60, 1970, 169–85.

2) Cf. Lewis/Jones (Anm. 1); Cl. Domergue, A propos de Pline, Naturalis Historia, 33, 78, et pour illustrer sa description des mines d'or romaines d'Espagne, AEA 45–47, 1972–74, 499–548; noch nicht veraltet ist die Darstellung von H. Quiring, Der röm. Goldbergbau und die „Arrugien“ des Plinius, Zs. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 81, 1933, B 270–79.

3) Die Bezeichnung der Hss folgt der Ausgabe von Ian-Mayhoff.

mollitur die Ausgaben vor den Castt. Barb. sowie die von Sillig (1851) und Detlefsen (1873).

farinam] *in farinam* Rd (?) und die Ausgaben vor Sillig, wobei *in farinam* zu *mollitur* gezogen wird.

a pila scudem] *a pila scudem (cudem D)* Madvig (adv. crit. II 529), *apitascudem* B and Sillig, *apilascudunt* V, *apiliscudunt* R, *ac pilis cudunt* d und Harduinus (1723), *nam quod (quae h) ad pilas (in pilis h v) cudunt apilascudem* h und die Castt. Barb.

Zu guter Letzt sei der wohl einzige neuere Versuch einer von Ian-Mayhoff abweichenden Textgestaltung aufgezeigt, nämlich der Vorschlag Warmingtons in Rackhams Loeb-Ausgabe (1952) ..., *mollitur in farinam; farinam a pila scudem vocant; ...*, der zwar schon die wohl zusammengehörenden *mollitur* und *in farinam* verbindet, aber für den zweiten Satz keine akzeptable Lösung bringt.

Da weder Überlieferung noch die bisherigen Editionen einen befriedigenden Text bieten, soll hier der Versuch unternommen werden, vom technischen Geschehen her das Problem anzupacken. Beginnen wir bei *mollitur*⁴⁾: Das Haufwerk, d. h. die abgebauten Mineralmassen, besteht aus haltigem und taubem Gestein, welches schon unter Tage geschieden wird. Das haltige wird an den Tag gefördert, das unhaltige in der Grube als Versatz in aufgelassene Strecken verfüllt. Die nun mehr oder minder großen Felsbrocken, die zur Aufbereitung gelangen (*quod effossum est*), werden in Pochwerken bis etwa auf Erbsengröße verkleinert (*tunditur*), wobei wiederum haltige und unhaltige Bruchstücke entstehen. Diese werden ebenfalls geschieden, die haltigen anschließend gesiebt, um für den Mahlvorgang eine einheitliche Körnung zu erhalten; diese Arbeiten erwähnt Plinius hier zwar nicht, doch finden sie sich nat. 33, 87 (*chryso-colla*) *tunditur in pila, dein tenui cribro cernitur, postea mollitur ac dein tenuius cribratur. quidquid non transmeat, repetitur in pila, dein mollitur*. Darauf erfolgt das Mahlen bis zur Körnung von Mehl (*mollitur*), damit das Wasser in der nun folgenden Waschung oder Spülung in der Lage ist, das auf Grund seines geringeren spezifischen Gewichtes leichtere taube Gestein fortzuspülen, während das schwerere Gold sich am Boden des Waschgefäßes sammelt (*lavatur*). Am Ende der Aufbereitung steht das Schmelzen (*uritur*),

4) Ähnliche, sprachlich ausführlichere Erläuterungen zum technischen Ablauf gibt H. Blümner, *Technologie und Terminologie d. Gewerbe u. Künste bei Griechen und Römern*, Bd 4, Leipzig 1887, 107-10.

in welchem durch bloßes Erhitzen oder im Kupellationsverfahren, d.h. durch chemische Reduktion, das Gold in reiner Form gewonnen wird.

Somit ergibt sich für die Aufbereitung eine klare Abfolge: zunächst mechanische Prozesse (erst trockene, dann nasse), schließlich chemisch-thermische.

Nun ergibt sich eine scheinbare sprachliche Schwierigkeit: Nach Blümner⁵⁾ bedeutet *uritur* nicht Schmelzen, sondern Brennen oder Rösten der Mineralien, d.h. Zermürben der gewachsenen Struktur zwecks leichterer Zerkleinerung, wobei er sich einzig auf unsere noch ungeklärte Plinius-Stelle und Vitruv. 7, 9, 1 ... *glabrae, cum sunt aridae* (cf. 7, 8, 2 *propter umoris plenitatem coiciuntur in fornacem, ut interarescant*), *contunduntur pilis ferreis, et lotionibus et cocturis crebris ... efficiuntur ... colores* bezieht. Abgesehen davon, daß das Wort *urere* hier nicht erscheint, beschreibt Vitruv die Dörrung feuchter Erdklumpen, die mit unserem felsigen Material nicht vergleichbar sind. Eine Zermürbung von Muttergestein zum leichteren Abbau unter Tage ist uns aus der Antike bekannt, nämlich das Feuersetzen, d.h. das Erhitzen von Felsen, um sie auf diese Weise zu sprengen, welcher Effekt durch starke Abkühlung mittels Wasser oder Essig noch erhöht wurde⁶⁾; während das Feuersetzen wohl auch im militärischen Bereich Verwendung fand⁷⁾, gibt es keinen Beleg dafür, daß es auch in Aufbereitung am Tage genutzt wurde.

Aus dem Schweigen unserer Quellen zu schließen, daß es dieses Verfahren überhaupt nicht gegeben hat, mag nicht angehen, denn viele wichtige technische Entwicklungen, die es nachweislich in der Antike gegeben hat, sind literarisch nicht zu belegen, und für das Feuersetzen am Tage in der Antike sind sowohl Kenntnis als auch Realisierbarkeit anzunehmen⁸⁾.

Wenn wir aber zur Klärung unserer Passage gelangen wollen, müssen wir uns fragen, was Plinius hier beschreiben wollte: Ist es die Erstbehandlung von gefördertem Erzbrocken, die nicht einmal bis zum Schmelzen vordringt (dann müßte die Reihenfolge heißen *uritur, tunditur, molitur in farinam*), oder kurz gefaßt die gesamte Aufbereitung, wie sie oben dargestellt wor-

5) Blümner (Anm. 4), 108.

6) Plin. nat. 33, 71 und Agatharch. b. Diod. 3, 12, 4.

7) Liv. 21, 37, 2f.

8) Zum ersten ausführlichen Bericht, der aus der frühen Neuzeit stammt, cf. Anm. 13.

den ist⁹⁾? Mit Sicherheit das Zweite, zumal sich die sprachliche Schwierigkeit insofern löst, als Plinius mit *quod effossum est* das gesamte Fördergut meint, auf das sich *uritur* bezieht, während das von Blümner postulierte *coquitur* o. ä. immer auf das in reiner Form zu gewinnende Metall zielt, welches vorher *vena* oder mit seinem Namen genannt wird¹⁰⁾.

Entsprechend der Beschreibung von Plinius äußern sich auch andere antike Quellen mehr oder minder ausführlich über die Aufbereitung; zwei Beispiele mögen genügen¹¹⁾:

Agatharch. b. Diod. 3, 1, 1f.; 14, 1-4 ... λαμβάνοντες ὠρισμένον μέτρον τοῦ λατομήματος ἐν ὄλμοις λιθίνοις τύπτουσι σιδηροῖς ὑπέροις, ἄχρι ἂν ὀρόβον τὸ μέγεθος κατεργάσωνται. ... ἀλήθουσιν, ἕως ἂν εἰς σεμιδάλεως τρόπον τὸ δοθὲν μέτρον κατεργάσωνται. ... παραλαβόντες τὸν ἀληθευμένον λίθον πρὸς τὴν ὄλην ἀγοῦσι συντέλειαν. ἐπὶ γὰρ πλατείας σανίδος μικρὸν ἐγκεκλιμένης τρίβουσι τὴν κατειργασμένην μάρμαρον ὕδωρ ἐπιχέοντες. εἶτα τὸ μὲν γεῶδες αὐτῆς ἐκτεκόμενον διὰ τῶν ὑγρῶν καταρρεῖ κατὰ τὴν τῆς σανίδος ἔγκλισιν, τὸ δὲ χρυσίον (χρυσὸν Vogel) ἔχον ἐπὶ τοῦ ξύλου παραμένει διὰ τὸ βάρος. πολλάκις δὲ τοῦτο ποιοῦντες ... τὸ καῦνον καὶ γεῶδες ... ἀναλαμβάνουσι, μέχρι ἂν ὅτον καθαρὸν γένηται τὸ πῆγμα τοῦ χρυσοῦ. ... ὅπτῳσι ἐν καμίνῳ πέντε ἡμέρας καὶ νύκτας ἴσας ἀδιαλείπτως. ἔπειτα εἰσάντες ψυχθῆναι τῶν μὲν ἄλλων οὐδὲν εὐρίσκουσιν ἐν τοῖς ἀγγείοις, τὸν δὲ χρυσὸν καθαρὸν λαμβάνοντες ὀλίγης ἀπουσίας γεγεννημένης.

Lex metalli Vipascensis, l. 47f.¹²⁾ *qui ... [... purgare tundere ure]re expedire frangere cernere lavare volet ... (cf. auch l. 53f. ... pu[rgatum tunsum ustum expeditum frac]|| tum cretum lavatum erit ...)*¹³⁾.

9) Das Rösten ist zumal nicht immer nötig, sondern lediglich bei sehr hartem Gestein.

10) Cf. 33, 77 *aurum arrugiae non coquitur, ...*

11) Weitere Belege bei Blümner (Anm. 4), 107f. – Cf. auch Vitruv 7, 6, 1 *contundere ... molere* (zweimal) und *molere ... cernere*, ebenso 7, 9, 1 (oben im Text zitiert).

12) Fontes Iuris Romani Antiqui, ed. C. G. Bruns, Tubingae MCMIX, Nr. 112, p. 292.

13) Es ist hier nicht der Ort, sich viele Gedanken zu machen über die Wahrscheinlichkeit der Ergänzung des Gesetzestextes durch J. Flach, La table de bronze d'Aljustrel, Nouv. rev. hist. de droit fr. et étr. 12, 1968, 680f., der sich dabei auf G. Agricola, De re metallica, Basel 1657, 208 und 285f. stützt. Auf p. 208 ist zwar die Reihenfolge *venae ... tundantur malleis, urantur, tundantur pilis, molantur in farinam, cribrentur, laventur, torreatur, cremantur, ...* gegeben, doch wurde die Passage nach dem im Bergwesen recht erfinderischen Spätmittelalter geschrieben, gibt also entweder ein

Auf Grund der technischen Notwendigkeit und unterstützt von den angeführten Textstellen dürfen wir annehmen, daß die Reihenfolge in unserem Plinius-Text lauten muß *tunditur, molitur, lavatur, uritur*. Die Umstellung des *molitur* scheint schon sehr früh erfolgt zu sein, da keine uns bekannte Hs die richtige Abfolge bietet. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, daß die Aufbereitung von Erzen wohl nicht zum Allgemeinwissen eines Mönches im ohnehin bergwerkarmen Frühmittelalter gehörte. Möglicherweise bot bereits der Archetypus unserer Hss die veränderte Abfolge.

Die Lesart *molitur in farinam* (R d(?), Ausgaben vor Sillig und Warmington) entspricht genau den technischen Gegebenheiten und korrespondiert mit der ausführlichen Schilderung des Agatharchidas. Hinzu kommt, daß sich dieser Ausdruck in den Sprachgebrauch des Plinius fügt: 1. Die Verbindung *molere in farinam* findet sich z. B. nat. 18, 74 (*hordeum*) *in subtilem farinam molit*; 2. Verbformen im Passiv, verknüpft mit *in farinam*, treten häufig auf, z. B. nat. 36, 183 *in farinam resolvi* (weitere Belege ThLL VI, 1, 284, 43 ff.); 3. *molere* von Mineralen und Metallen finden wir z. B. in den o. g. Paragraphen 33, 87 und 34, 175 *arefactum molitur (plumbum)*. Somit dürfte der erste Teil unserer Passage mit der Sequenz *tunditur, molitur in farinam, lavatur, uritur* als geheilt angesehen werden¹⁴).

Die Lesart *mollitur* beruht wohl auf dem Versuch, das nach *lavatur* völlig unverständliche *molitur* durch ein ähnliches Wort zu ersetzen, das besser in den Zusammenhang paßt. Dies ist jedoch nicht der Fall, weil *mollire* im Sinne von „schmeidigen“¹⁵) technisch gesehen belanglos ist – schließlich erhält gediegenes Gold weder durch mechanische noch chemische Prozesse andere Eigenschaften¹⁶) – und in der Latinität in der Verbindung mit

neues oder ein auf antiker Tradition beruhendes – was jedoch wegen der fehlenden Kontinuität nur schwer vorstellbar ist – Verfahren wieder. – Auf p. 285 f. zählt Agricola lediglich die drei Gruppen der Aufbereitung, nämlich die thermischen, die trockenen und die nassen mechanischen Prozesse auf, ohne sie in eine Reihenfolge zu bringen.

14) Warmingtons Verdoppelung des *farinam* ist in sich unlogisch, da er die Körnung des Brechvorganges mit der des Mahlvorganges gleichsetzt, was nicht den technischen Gegebenheiten entspricht; somit ist sein Vorschlag abzulehnen.

15) So übersetzt von C. Fr. L. Strack, Bremen 1855.

16) Sogar Blümner (Anm. 4), 107⁸, hält die Lesart *mollitur* für richtig, ohne jedoch darauf näher einzugehen; bei dem in seinem Text zu findenden *molire* handelt es sich lt. Index um einen Druckfehler (statt *molere*).

Metallen kaum belegt ist¹⁷). Daher ist *mollitur* mit Sicherheit hier nicht richtig.

Auch der zweite Satz der hier behandelten Plinius-Stelle ergibt in Ian-Mayhoffs Form *farinam a pila scudem vocant* keinen Sinn¹⁸). Zur Klärung müssen wir wiederum die Technik zu Rate ziehen und uns fragen, was Plinius hier wohl sagen wollte.

Plinius verfährt ja gewöhnlich so, daß er nach der Beschreibung der Vorgänge die Nomenklatur nachliefert, die dem römischen Durchschnittsleser unbekannt sein dürfte. In unserem Falle wollte er den Fachterminus für das einheitlich überlieferte *pilas* nennen; bei unserem Rekonstruktionsversuch dürfen wir daher von *pilas ... vocant* ausgehen. Übrig bleiben *cludunt/cludem*, da *scudis* nur Madvigs Konjektur zur Stelle ist und sonst in der Latinität nirgends auftritt¹⁹); *cludunt* fällt mit der Umstellung von (*in*) *farinam*, somit beschränkt sich unsere Untersuchung auf *cludem*.

Nach ThLL IV, 1285, 7–9 heißt *cludis* in zwei nicht datierten Glossaren *ἄκμων*, also Amboß (wie auch das verwandte *incus*, *-dis*); nach Liddell & Scott gibt es im zyprischen Dialekt sogar die Gleichung *ἄκμων* = pestle, was uns aber nicht hilft. Da jedoch ein Amboß in der uns bekannten Form in der Aufbereitung wenig Nutzen brächte, ist zu untersuchen, ob *cludis* in diesem Zusammenhang nicht über die übliche Verwendung des Wortes hinaus allgemeiner gefaßt werden kann.

Gehen wir vom bekannten *pila* aus: Hierbei handelt es sich um einen Mörser in Form eines stehenden Zylinders, in Längsrichtung ausgehöhlt, in welchem mit einem Stößel das Pochgut zerkleinert wird. Diese Mörser waren jedoch nicht sehr groß, so daß sie bei der Aufbereitung wegen der großen Körnung der Felsbrocken kaum verwendet werden konnten; statt dessen bedurfte man eher großer ebener Flächen, auf denen man mit schwerem Gerät arbeiten konnte²⁰). Solche Flächen haben sich aus dem römischen Bergbau in Spanien erhalten: Im Cerro Muriano (Cordoba) erfuhr das Haufwerk unter Tage eine erste

17) Nach ThLL VIII, 1366, 37. 50 gibt es *mollire metallum in fila*, also das Drahtziehen; in der recht kurz gehaltenen Aufzählung der Aufbereitung von Plinius dürfte diese sehr einengende Weiterverarbeitung des Goldes keinen Platz haben.

18) Cf. dazu Ians Ausführungen zum Codex Bambergensis im Anhang zu Silligs Ausgabe, Bd V 373⁴.

19) Nach freundlicher Auskunft der Redaktion des ThLL.

20) Hierher gehört möglicherweise das umstrittene *fractariis CL libras habentibus* aus Plin. nat. 33, 71.

Behandlung auf geneigten Bleiplatten²¹), bei Barbantes (Orense) entdeckte man sogar ein Fallgewichtspochwerk, in welchem in einer in den Fels gehauenen Bodenwanne von 1,8 m × 1,28 m das Erz mit Hilfe eines Stempels, der an einem Schwingbaum hing, gebrochen wurde²²). Diese Bodenwanne entspricht zwar im Prinzip einem Mörser, hat aber wegen des Vorherrschens der ebenen Fläche mehr mit einem Amboß gemein. Somit ist es durchaus denkbar, daß man im hispanorömischen Bergbau diese Vorrichtung nicht *pila* und auch nicht *incus* nannte, sondern *cutis*, welches als möglicherweise bergbauspezifischer Begriff nicht die Verbreitung der beiden anderen Worte gefunden hat. Daher ist zu vermuten, daß Plinius, der sich als Prokurator in Spanien eingehend mit der dortigen Goldgewinnung befaßt haben dürfte²³), seinen Lesern das ihnen nicht geläufige *cutis* mit *pila* erklärte.

Ob nun in unserem Text *pilam cudem* oder *pilas cudes vocant* zu schreiben ist, läßt sich schwer entscheiden, doch ist wohl der Plural vorzuziehen, da es sicherlich sehr viele von diesen Einrichtungen gegeben hat und Plinius in einem solchen Falle auch sonst den Plural wählt, wie z. B. 33, 70 *arrugias id genus vocant* und 33, 74 *flumina ... corrugos vocant*, während er den Singular Material- und Gattungsbegriffen vorbehält. Hinzu kommt, daß auch die Überlieferung ausnahmslos *pilas* oder *pilis* bietet.

Als Ergebnis unserer Untersuchung ergibt sich somit für Plinius nat. 33, 69 folgende Textform:

quod effossum est, tunditur, molitur in farinam, lavatur, uritur. pilas cudes vocant; ...

Berlin-Dahlem

Peter Rosumek

21) Cf. W.H. Rundall, (Diskussionsbeitrag in) Bull. of the Inst. of Mining and Metallurgy 271, 1927, 14.

22) Cf. M. Chamoso Lamas, Excavaciones en la ciudad minera de la época romana de Barbantes, Notic. Arqu. Hispánico 3-4, 1954-55, 124. 128.

23) Cf. R. Syme, Pliny the Procurator, HSPH 73, 1969, 218.