

einer halben Stunde find dann Tiegel und Vorherd genügend heiß geworden. Wenn schon am vorhergehenden Tage Erze in dem Ofen geschmolzen worden waren, geht es schneller, wenn nicht, dauert es länger. Hat man den Tiegel und den Vorherd nicht erhitzt, bevor man das zu schmelzende Erz einbringt, so werden sie beschädigt und man erleidet Verlust an Metall. Denn wenn die Masse, aus der Ofen und Vorherd hergestellt sind, im Herbst feucht, im Winter gefroren ist, wird sie reißen und unter donnerndem Geräusch zugleich mit dem Metall herausgeschleudert werden und so auch die Mannschaft stark gefährden.

Hierauf gibt der Vormann Schlacken in den Ofen, welche schmelzen und in den Vorherd fließen. Er verschließt dann den Stich mit Lehm, dem Kohlenpulver beigemischt ist. Hierzu klebt er einen Klumpen davon mit der Hand vorn an ein Rundholz von 3 Finger Dicke und 2 Hand Länge, dessen Stiel 3 Fuß lang ist. Dann entfernt er mit einer gekrümmten Stange die Schlacken aus dem Vorherd und bringt, wenn er reiche Gold- oder Silbererze zu verschmelzen hat, dafür einen Zentner Blei hinein, bei armen Erzen nur einen halben Zentner. Denn erstere brauchen viel, letztere wenig Blei. Auf das Blei legt er brennende Holzspäne, damit es einschmilzt. Nun folgen sich die Arbeiten in bestimmter Reihenfolge: zuerst bringt er so viel aus Kiesen erschmolzenen Stein in den Ofen, als für das betreffende Erz erforderlich ist, sodann das Erz, gemengt mit Bleiglätte, Herdblei und leicht schmelzenden Zuschlägen der zweiten Art¹⁰⁾, jedesmal zwei Mulden voll, ferner eine Mulde voll Kohlen und zuletzt wieder Schlacken. Wenn der Ofen mit diesen genannten Stoffen gefüllt ist, wird das Erz allmählich schmelzen. Er darf aber nicht zuviel an die Hinterwand des Ofens setzen, damit sich keine Anfätze um die Düfen des Blasebalges bilden können, die den Eintritt des Windes hindern und bewirken würden, daß das Feuer weniger lebhaft brennt.

Dies ist der Brauch der hervorragendsten Hüttenleute, welche die vier Elemente¹¹⁾ in richtigem Verhältnis zu benutzen verstehen. Es benutzt sie derjenige, der die Erden enthaltenden Erze gerade in der richtigen Mischung in den Ofen bringt, der das Wasser in einer dem Zweck entsprechenden Menge anwendet, der geschickt die Windzufuhr regelt und der das Erz an die Stelle des Feuers bringt, die die richtige Hitze hat. Der Vormann träufelt nach und nach Wasser an alle Seiten des Ofens und feuchtet die Kohlen an, damit an ihnen die staubförmigen Erzteilchen hängenbleiben, die andernfalls durch den Gebläsewind und die Gewalt des Feuers aufgewirbelt und fortgerissen werden und mit dem Rauch entweichen würden. Da aber die zu verschmelzenden Erze sehr verschiedene Beschaffenheit besitzen, muß der Schmelzer seinen Tiegel im Ofen tief oder weniger tief machen, die Neigung der Düse, in der die Nasen der Blasebälge gelagert sind, verändern¹²⁾ und den Wind bald mit geringerem, bald mit größerem Druck in den Ofen einblasen. Bei Erzen, die sich schnell erhitzen und leicht schmelzen, soll der Tiegel weniger tief sein, die Düse eine schwache Neigung besitzen und der Wind geringen Druck haben; dagegen soll bei schwer schmelzenden Erzen der Tiegel tief, die Düse stark geneigt und der Wind stark gepreßt sein. Bei diesen ist es auch nötig, den Ofen dadurch in gute Hitze zu bringen, daß man vorher Schlacken oder

¹⁰⁾ Siehe im 7. Buch S. 200.

¹¹⁾ d. h. die vier Elemente nach damaliger Auffassung: Feuer, Wasser, Luft und Erde.

¹²⁾ Die Neigung der Düse gegen die Wagrechte nennt der Hüttenmann „das Stechen der Düse“.

Kiese oder leicht schmelzende Zuschläge darin schmilzt, damit die Erze nicht am Boden des Ofens festbacken, den Stich verstopfen und den Ofen gewissermaßen ersticken. Das geschieht aber leicht, wenn feiner Erzstaub, wie er beim Verwaschen der Erze entsteht, bis zum Boden des Ofens heruntergelangt. Die großen Blasebälge sollen weite Nasen besitzen. Wenn sie eng sind, wird der reichliche und kräftige Wind zu stark gepreßt und zu heftig in den Ofen eingeblasen; er bringt so die geschmolzenen Massen zum Erstarren, läßt Ansätze um die Düse herum entstehen und macht den Stich des Ofens zu, wodurch dem Besitzer großer Schaden erwachsen würde. Wenn sich das Erz an einer Stelle anhäuft und nicht schmilzt, so steigt der Schmelzer auf eine an den Ofen angelehnte Treppe und zerteilt die Ansätze mit einer zugespitzten oder mit einem Haken versehenen Eisenstange; mit ihr entfernt er auch Ansätze von Erz, die sich um die Düse herum gebildet haben, indem er eine solche Stange durch das Rohr, in welchem die Nasen der Blasebälge liegen, einführt.

Nach einer Viertelstunde, wenn das Blei, welches der Vormann in den Vorherd gelegt hat, eingeschmolzen ist, öffnet er den Stich mit einem Stecheisen. Dies ist eine eiserne Stange von $3\frac{1}{2}$ Fuß Länge, vorn zugespitzt und ganz wenig gebogen, hinten zu einer Hülse ausgeschmiedet, in die ein 3 Fuß langer Stiel eingesteckt wird; seine Dicke ist so, daß er bequem in der Hand gehalten werden kann. Nunmehr fließen zunächst Schlacken aus dem Ofen in den Vorherd; in ihnen befindet sich dann mit Metall gemischter Stein oder an der Schlacke anhängendes verändertes Metall, ferner fließen Erden und erstarrte Lösungen und der aus den verschmolzenen Kiesen entstandene Stein aus; endlich das Gold oder Silber, welches von dem im Vorherd befindlichen Blei aufgenommen wird. Nachdem aber die ausgeflossenen Massen eine Zeitlang im Vorherde verblieben sind, damit sich die einzelnen Bestandteile voneinander trennen können, zieht der Arbeiter zuerst mit einem Schlackenhaken oder einer eisernen Schlackengabel die Schlacken ab, die als leichtester Bestandteil obenauf schwimmen. Dann entfernt er den aus den Kiesen erschmolzenen Stein, der, von mittlerer Schwere, sich in der Mitte befindet. Die Legierung von Gold oder Silber mit dem Blei, welches als schwerster Bestandteil am Boden liegt, beläßt er im Tiegel. Da aber die Schlacken sehr ungleichartig sein können, indem die obersten nur wenig, die tieferliegenden mittlere Mengen, die zu unterst befindlichen viel Metall enthalten, so stürzt er diese getrennt an verschiedene Plätze, damit er zu jeder einzelnen Post, wenn sie wieder mit verschmolzen werden soll, die am besten geeigneten Zuschläge und so viel Blei zugeben kann, als nach dem in den Schlacken vorhandenen Metallgehalt erforderlich ist. Wenn die Schlacken nach dem Umschmelzen einen starken Geruch von sich geben, so enthalten sie noch etwas Metall, wenn sie nicht riechen, kein Metall mehr. Getrennt gehalten wird auch der Stein, der, da er im Vorherd unmittelbar auf dem Metall aufliegt, mehr Metall als die Schlacken enthält. Alle die einzelnen Steinscheiben legt er aufeinander und bildet so einen Kegel, indem er die mit dem größten Durchmesser zu unterst legt¹³⁾. Der Schlacken- haken besitzt am unteren Ende einen Haken, woher sein Name rührt; im übrigen ist er einer gewöhnlichen Stange ähnlich.

¹³⁾ Der im Vorherd erstarrte Stein bildet Scheiben vom Durchmesser des Vorherdes. Ist dieser voll, so wird ihr Durchmesser groß. Je weniger voll er war, desto geringeren Durchmesser haben die Steinscheiben.

Nach kurzer Zeit verschließt der Vormann den Stich des Ofens wieder und füllt letzteren von neuem mit den obengenannten Teilen der Beschickung. Nachdem das Erz wieder geschmolzen ist, öffnet er den Stich und entfernt die in den Vorherd geflossenen Schlacken und den Stein aus ihm mit dem Schlackenhaken. Diese Arbeiten wiederholt er so lange, bis eine gewisse bestimmte Menge Erz verschmolzen und die Schicht¹⁴⁾ zu Ende ist. Bei reichem Erz dauert eine solche Schicht 8 Stunden, bei armem Erz länger. Wenn die Erze aber ganz besonders reich sind, wird, weil ihre Verschmelzung weniger als 8 Stunden erfordert, eine zweite Schicht mit der ersten verbunden, so daß die Arbeitszeit im ganzen 10 Stunden beträgt. Wenn alles Erz verschmolzen ist, wird eine Mulde voll Bleiglätte und Herdblei in den Ofen aufgegeben, um Metallteilchen, die an den Anfätzen im Ofen hängen geblieben sein können, abzuschmelzen und auszubringen. Nachdem die ausgeflossenen Schlacken und der Stein zum letzten Male aus dem Vorherd entfernt worden sind, wird das gold- oder silberhaltige Blei mit einer Kelle in kupferne oder eiserne Gußformen¹⁵⁾ ausgeschöpft. Diese sind 3 Hand weit und 3 Finger tief; sie werden vor dem Gießen innen mit Lehm bestrichen, erwärmt und getrocknet, damit sie durch die glühende Masse nicht geschmolzen oder zer Sprengt werden. Die eiserne Kelle besitzt einen Durchmesser von 2 Hand und ist sonstigen Kellen ähnlich. Alle derartigen Kellen besitzen einen eisernen Stiel, der so lang sein muß, daß der eingesteckte hölzerne Stiel nicht verbrennt. Wenn das edelmetallhaltige Werkblei¹⁶⁾ ausgekelt ist, verwiegen der Schichtmeister und der Aufseher den Stein.

Nunmehr bricht der Vormann die ganze Ofenbrust mit einer Brechstange auf und entfernt mit einem Schlackenhaken, einer Hacke und einer fünfzinkigen Gabel die Anfätze und Kohlen aus dem Ofen. Jener Brechstange ähnlich ist der Schlackenhaken geformt, nur größer und dicker. Der Stiel des Schlackenhakens ist 6 Fuß lang und besteht in der einen Hälfte aus Eisen, in der andern aus Holz. Nachdem der Ofen abgekühlt ist, stößt der Vormann die an den Ofenwänden angeetzten Ofenbrüche mit einem vorn zugespitzten viereckigen Spatel von 6 Finger Länge und 1 Hand Breite ab. Dieser Spatel besitzt einen Stiel von 4 Fuß Länge und besteht in der einen Hälfte aus Eisen, in der andern aus Holz. Dies ist die erste Art der Schmelzverfahren.

Die reichen Gold- und Silbererze können, da sie aus sehr ungleichartigen Bestandteilen zusammengesetzt sind, von denen die einen rascher, die anderen langsamer schmelzen, aus drei Gründen durch kein anderes Verfahren schneller und zweckmäßiger verschmolzen werden. Der eine Grund ist der, daß der Schmelzer jedesmal, wenn er das verschlossene Stichloch öffnet, beurteilen kann, ob das Erz nicht zu langsam oder zu schnell geschmolzen ist, oder ob es, teilweise verdampfend, sich etwa nicht zu einer gleichmäßigen Schmelze vereinigt hat. Im ersten Fall ist der Schmelzgang zu langsam, wodurch erhöhte Kosten erwachsen, im zweiten Falle fließt das Metall mit Schlacken gemischt aus dem Ofen in den Vorherd und muß unter Aufwand neuer Kosten nochmals durchgeschmolzen

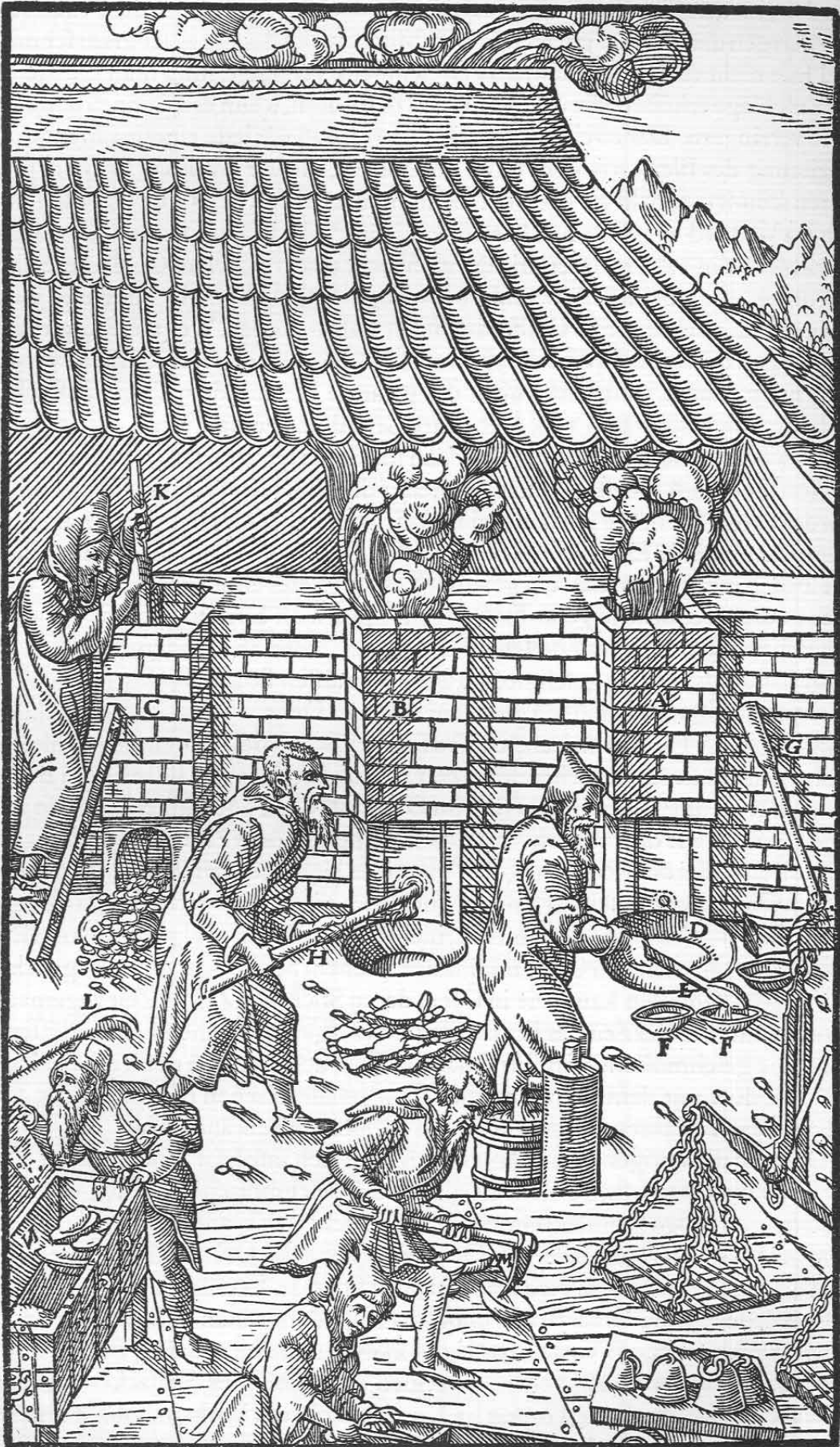
¹⁴⁾ Eine Schicht ist die von einer Belegschicht an einem Tage verfahrenene Zeit.

¹⁵⁾ Die Gußformen besaßen zur Zeit Agricolas eine annähernd halbkugelförmige Gestalt, wie aus der Abbildung hervorgeht. Man nannte die Barren daher panes, d. h. Brote oder Kuchen.

¹⁶⁾ Lat. stannum; damit bezeichnet Agricola hier und an anderen Stellen edelmetallhaltiges Blei also Werkblei oder auch Reichblei. Die Bezeichnung des Zinns als stannum stammt erst aus späterer Zeit.

werden; im dritten Falle wird ein Theil des Metalles durch die Hitze des Feuers verzehrt. Gegen diese Fehler gibt es folgende Mittel: wenn das Erz zu langsam schmilzt und sich nicht zu einer gleichmäßigen Schmelze vereinigt, muß man die Menge der Zuschläge erhöhen, die das Schmelzen befördern, wenn es zu schnell schmilzt, diese verringern. Der zweite Grund liegt darin, daß wir jede einzelne Menge der Legierung des Bleies mit dem Gold oder Silber, die wir Werkblei nennen, probieren können, sobald sie nach der Öffnung des Stiches den Ofen verlassen und sich im Vorherd angefammelt hat. Eine solche Probe belehrt uns darüber, ob das Werkblei beim zweiten oder dritten Stich nicht etwa reicher an Gold oder Silber geworden ist als beim ersten, und ob die Legierung nicht mehr fähig und nicht geeignet ist, noch weiteres Gold oder Silber aufzunehmen. Wenn die Legierung zu reich geworden ist, wird sie durch Hinzufügen einer Menge reinen Bleies wieder geeignet gemacht, wenn man nicht das gesammte Blei aus dem Tiegel abstechen und durch neues ersetzen will. Der dritte Grund ist der, daß, wenn der Stich des Ofens während des Schmelzens unter den sonstigen eingehaltenen Bedingungen immer offen wäre, zuerst die leicht schmelzenden Zuschläge aus ihm herausfließen würden, noch bevor die reichen Gold- und Silbererze hoch genug erhitzt und geschmolzen sind, da Erze dieser Art länger der Einwirkung der Hitze widerstehen. Die Folge würde sein, daß ein gewisser Theil des Erzes entweder verbrannt wird oder in die Ofenbrüche geht. Tatsächlich findet man bisweilen kleine Brocken ungeschmolzenen Erzes in diesen Ofenbrüchen. Wenn aber andererseits die Erze bei geschlossenem Stich geschmolzen werden, müssen sie gleichzeitig mit den Zuschlägen flüßig und mit ihnen gemischt werden. Denn wenn auch die Zuschläge schneller als die Erze schmelzen, so lösen sie doch, wenn sie im Ofen eingeschlossen bleiben, dann die schwer schmelzenden Erze auf und bringen sie mit dem Blei in innige Berührung. Denn dieses Blei im Ofen löst Gold oder Silber genau so auf, wie Zinn oder wie das im Vorherd geschmolzene Blei oder Zinn anderes nicht geschmolzenes Blei oder Zinn auflöst, wenn dieses hineingeworfen wird. Wenn man aber geschmolzenes Blei auf ungeschmolzenes gießt, wird letzteres, da das geschmolzene nach allen Seiten abfließt, nicht flüßig. Hieraus folgt, daß man reiche Gold- oder Silbererze in Öfen mit immer offenem Stich nicht mit dem gleichen Nutzen verschmelzen kann wie in Öfen, deren Stich von Zeit zu Zeit zugemacht wird, damit in dieser Zeit das Erz mit den Zuschlägen zusammen sich verflüßigen kann, die geschmolzene Masse erst nach Öffnen des Stiches in den Vorherd fließt und sich dort mit dem in ihm befindlichen geschmolzenen Blei vermischt. Das geschilderte Verfahren ist das bei uns und in Böhmen gebräuchliche.

Obwohl die übrigen drei Schmelzverfahren sich insofern ähneln, als bei allen der Stich der Öfen immer offen ist, damit die geschmolzenen Massen ununterbrochen ausfließen können, unterscheiden sie sich doch in anderer Beziehung sehr voneinander. Der Stich des ersten Ofens liegt höher im Ofen und ist enger als bei dem dritten und bisweilen verdeckt und nicht sichtbar. Er mündet in einen oberen Vorherd, der $1\frac{1}{2}$ Fuß über dem Fußboden liegt, damit man links von ihm noch einen zweiten, tieferen Vorherd anlegen kann. In diesen werden, nachdem die aus dem Ofen durch den verdeckten Stich ausgeflossenen Schlacken mit dem Schlackenbaken entfernt worden sind, aus dem oberen Vorherd, sobald er ziemlich voll ist, das gold- oder silberhaltige Werkblei und die geschmolzenen Kiese,



Drei Öfen A B C. Am ersten steht der Schmelzer, der das Blei aus dem Vorherd in die Gußformen auskellt. Der Vorherd D. Die Kelle E. Die Gußformen F. Der runde hölzerne Stampfer G. Am zweiten Ofen steht der Schmelzer, der den Stich öffnet. Das Stecheisen H. Am dritten, aufgebrochenen Ofen steht der Arbeiter auf der angelehnten Treppe und stößt die Ansätze ab. Die Treppe I. Der Spatel K. Ein Schlackenhaken L. Der Aufseher trägt einen Kuchen, in den er eine Spitzhacke eingeschlagen hat, zur Wage M. Ein anderer Aufseher öffnet eine Kiste, in der er die ihm gehörigen Sachen aufbewahrt N.

durch deren Zerlegung der Stein entsteht, abgestochen; die Steinscheiben werden zerfchlagen und gehen in den Ofen zurück, um alles Metall aus ihnen zu gewinnen. Das Werkblei wird in eiserne Gußformen ausgekellt. Der Schmelzer verwendet außer Blei und sonstigen bekannten Zuschlägen auch noch andere, und zwar die für jedes besondere Erz geeigneten, über die ich im siebenten Buche sehr ausführlich gesprochen habe ¹⁷⁾. Ein derartiges Schmelzen ist gut für Erze, die leicht flüchtig werden, da sie rasch schmelzen, aber nicht gut für schwer schmelzige Erze, die lange Zeit zum Schmelzen brauchen. Denn da solche Zuschläge nicht lange im geschmolzenen Zustand im Ofen verbleiben, vermögen sie keine genügende Wirkung auf die Beschickung auszuüben. Dagegen ist dieses Verfahren sehr geeignet für das Verschmelzen von leicht schmelzenden Ofenbrüchen und von Schlacken. Der Schmelzer muß aber geschickt und erfahren und schon von vornherein darauf bedacht sein, daß er nicht mehr Erz und Zuschläge in den Ofen gibt, als dieser vertragen kann.

Das Gestübbe, aus dem der Tiegel und der Vorherd dieses und des folgenden Ofens hergestellt zu werden pflegen, besteht meist aus gleichen Teilen Lehm und Kohlenpulver oder aus diesen Bestandteilen und einem gleichen Teil Asche. Wenn der Tiegel des Ofens fertiggemacht wird, legt man ein Rundholz ein, das vom oberen Ende des Tiegels bis zum Vorherd reicht, und zwar höher bei leicht schmelzenden, weniger hoch bei schwer schmelzenden Erzen. Nach der Fertigstellung des Tiegels und des Vorherdes wird das Rundholz rückwärts in den Ofen wieder herausgezogen, so daß der Stich offen ist; durch ihn fließen die geschmolzenen Massen ununterbrochen in den Vorherd, der ganz dicht am Ofen liegen muß, damit er möglichst heiß und so die Metallegierung reiner wird ¹⁸⁾. Wenn die Erze schwer schmelzen, darf der Boden des Tiegels im Ofen nicht zu steil abfallen, damit die flüchtig gewordenen Zuschläge nicht bereits in den Vorherd fließen, bevor das Erz geschmolzen ist und infolgedessen Metall in den an den Ofenwänden sich bildenden Anfätzen zurückbleibt. Den Tiegel darf der Schmelzer nicht so stark schlagen, daß er zu hart wird, und ebensowenig darf er das untere Ende des Stiches zu hart schlagen. Denn dann kann er nicht genügend austrocknen und die geschmolzenen Massen können nicht ungehindert aus dem Ofen herausfließen. Schwer schmelzige Erze gibt man möglichst an der hinteren Ofenwand auf, damit sie längere Zeit zum Schmelzen haben, d.h. also in denjenigen Teil des Ofens, in dem die Hitze am größten ist. Auf diese Weise erreicht der Schmelzer, was er beabsichtigt. Wenn die Düse des Ofens hell ist, so zeigt ihm das an, daß alles Erz, welches er an der Ofenwand, in der die Düse liegt, aufgegeben hat, geschmolzen ist. Von leicht schmelzigen Erzen gibt er etwa eine oder zwei Mulden voll in den vorderen Teil des Ofens, damit die Flamme von ihm zurückprallt und auch Anfätze von Erzen, die sich um die Düse herum gebildet haben, wegschmilzt. Dieses Schmelzverfahren ist schon von alters her bei den Rhättern ¹⁹⁾ ausgeübt worden, während es in Böhmen noch nicht so alt ist.

¹⁷⁾ S. 199.

¹⁸⁾ Damit Metall, Stein und Schlacke, die gemeinsam in den Vorherd fließen, sich möglichst vollkommen nach ihren spezifischen Gewichten voneinander trennen, müssen die Massen besonders dünnflüchtig und daher hochohitzt sein.

¹⁹⁾ Das alte Rhätien ist das von den Rhättern bewohnte Gebiet der Zentralalpen zwischen dem St. Gotthard und dem Brenner, also etwa das heutige Tirol.