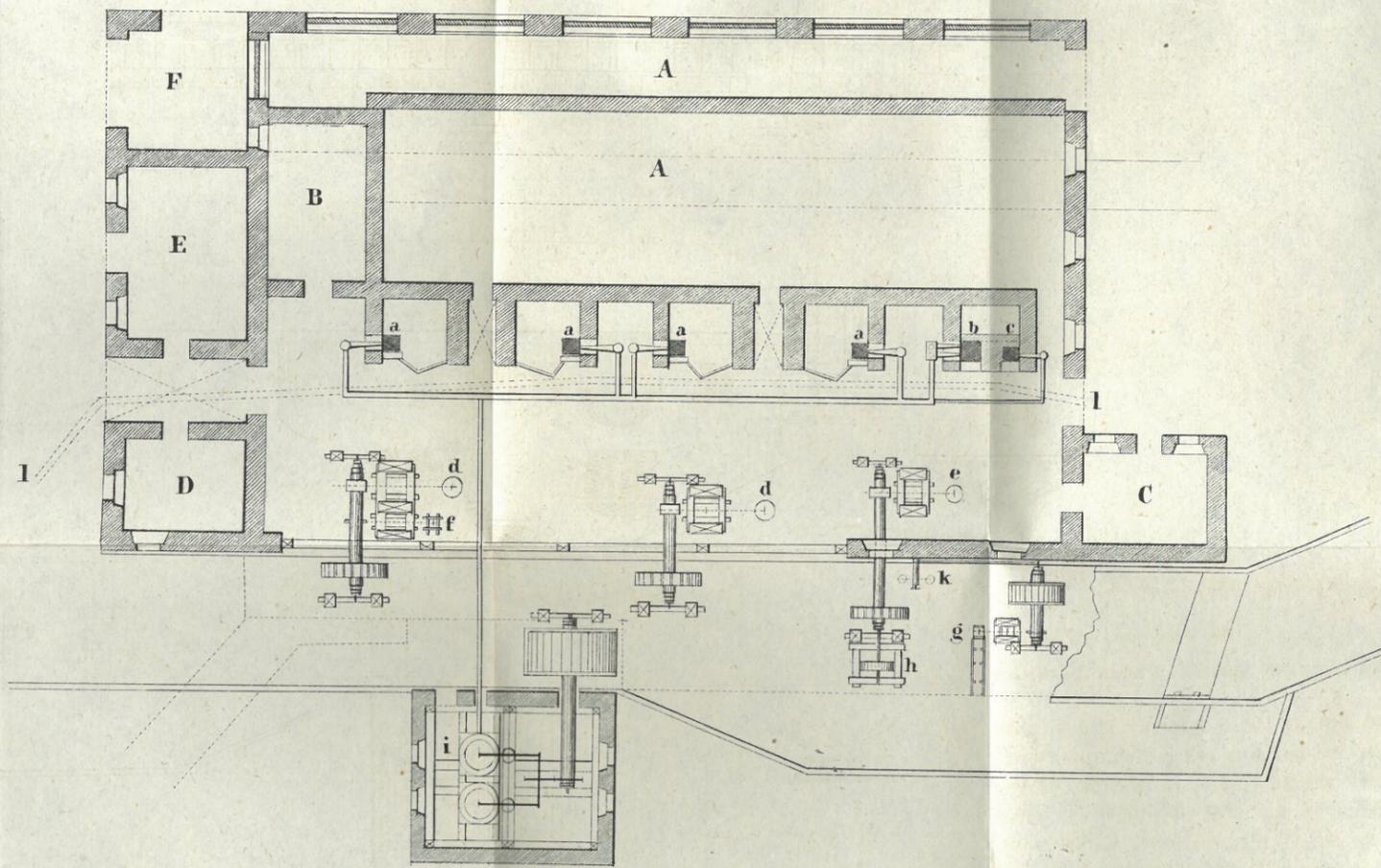
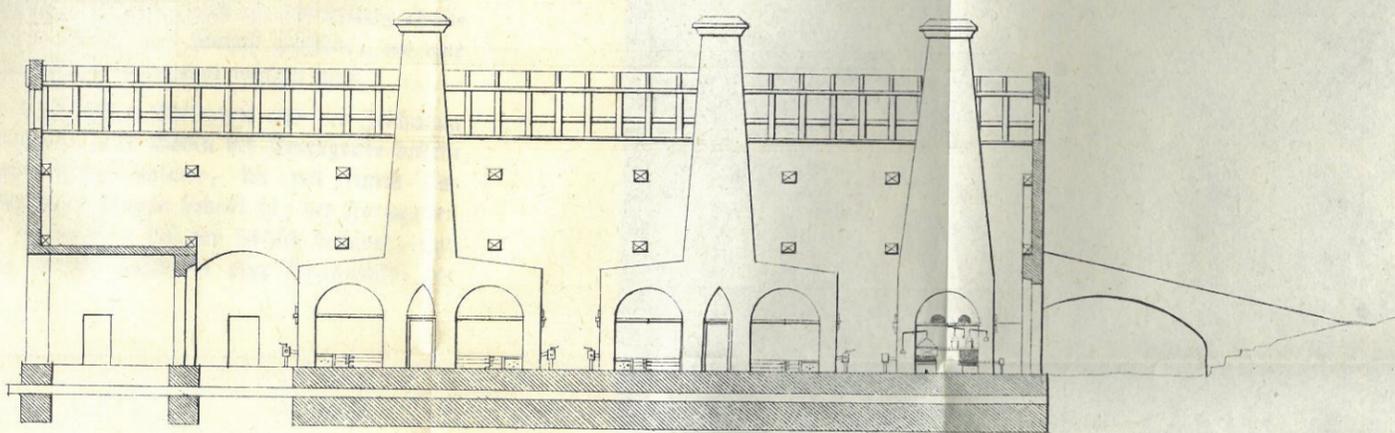
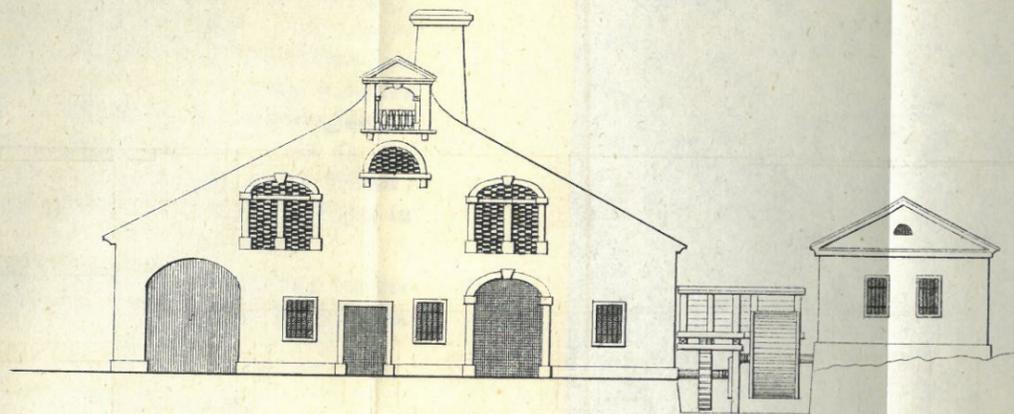


Fürstlich Schwarzenberg'scher Stahlhammer zu Niederswölz.



Erklärung: a Stahlfeuer, b Hartzzerrenfeuer, c Ziehfeuer, d Stahlhämmer, e Ziehhammer, f Quarzpochhammer, g Pochhammer und Waschwerk für die Hartzzerrenschlacken, h Schleifstein zum Hammerzeug schleifen, i Gebläse, k Wasserpumpe zur Füllung der auf dem Dachgange aufgestellten Wasserbottiche, l Ausgemauerter Kanal zur Abhaltung der Feuchtigkeit von den Feuern. — A Kohlenbarren, B Kramm des Stahlmeisters, C Kramm des Ziehmeisters, D Kammer zum Brechen und Sortiren des Stahles, E Stahlmagazin, F Platz für den bereits in Kisten gepackten und zur Verfrachtung bereiteten Stahl.

und in geringerer Quantität auch die bei minder gaarem Ofen-
gange fallenden dicken weißen Blattel oder sogenannten Böden
und beim Blattelheben zurückbleibenden Könige, welche jedoch
ebenfalls hartzerrennt werden. Die verwendeten Kohlen sind
zum Theile von eigenen, größtentheils aber von Bauernkohlung-
en, fast ausschließlich aus Fichtenholz erzeugt, und von mittel-
mäßiger Qualität.

Das Gebläse, welches alle Feuer mit Wind versteht, besteht
aus 2 doppelt blasenden Guseisen-Cylindern von $3\frac{1}{2}$ Fuß Hub
und 3 Fuß 8 Zoll Durchmesser, und gibt bei 22 Zoll Pressung;
die etwas merkbare Ungleichförmigkeit des Windes rührt wahr-
scheinlich nur davon her, daß der Regulator nicht unmittelbar, son-
dern nur durch eine Seitenröhre mit der Windleitung verbunden
ist. Die Stahlhämmer und der Ziehhammer sind Schwanzhämmer
von gewöhnlicher Einrichtung, Erstere mit 320 — 350 P. Ge-
wicht, 18 Zoll Hub und 135 — 140 Schlägen in der Minute,
Letzterer 200 P. schwer, mit 12 Zoll Hub und 180 Schlägen in
der Minute.

Die Baukosten des ganzen Werkes mit Einrechnung der be-
deutenden Wassergebäude und einiger Nebenbauten betragen
nahe 26,000 fl. C. M.

Hartzerrenfeuer.

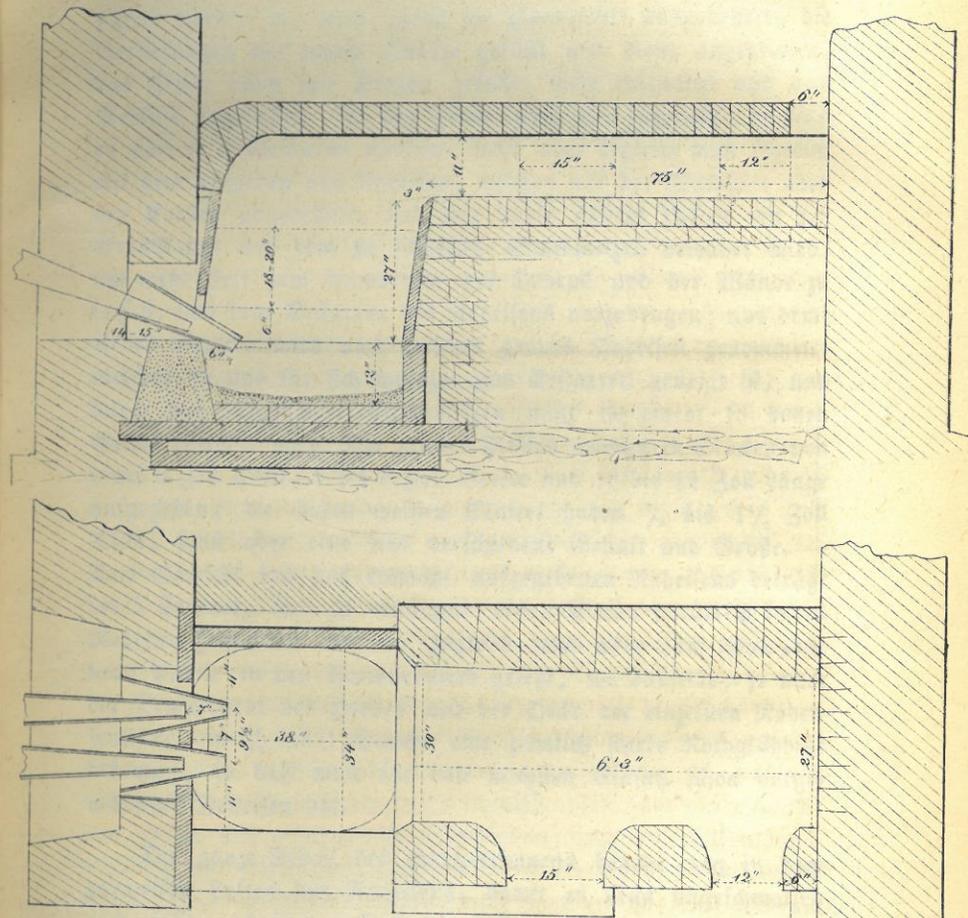
Es bildet dieses in seiner Einrichtung und in der Art des
Betriebes gleichsam einen Uebergang von unseren gewöhnlichen
alten Hartzerrenfeuern zu den englischen Feineisenseuern, und
bei den vortheilhaften Resultaten, welche es im Vergleiche zu
den Ersteren gibt, wäre zu wünschen, daß die Herstellung ähnli-
cher Hartzerrenfeuer wenigstens dort überall geschähe, wo eine
größere Menge von Roheisen hartzerrennt werden muß.

Der Feuerbau ist in seiner Wesenheit aus der Zeichnung
auf Tab. II. zu entnehmen. Der Boden der Feuergrube besteht
aus einer hohl gelegten Guseisenplatte, die mit einem ein-
fachen Pflaster aus feuerfesten Ziegeln bedeckt ist; der Formzacken
und der Borderzacken, in welchem sich der Abstich befindet, sind
(nicht sehr zweckmäßig) rother Sandstein oder Grauwacke, der

Vichtzacken und Hinterzacken aber wieder Gußeisenplatten, welche der Kühlung wegen rückwärts nicht fest an das Mauerwerk anschließen. Die ganze Feuergrube ist oben 38 Zoll, am Boden 36 Zoll lang, 34 Zoll weit und ungefähr 12 Zoll tief, wird in den Ecken mit Stücken feuerfester Ziegel ausgemauert, so daß der Herd eine ovale Gestalt bekommt, und auf den Boden kommt noch eine 2 bis 3 Zoll starke Schichte von fein gepochtem Quarze. Auf der Form-, Wind- und Hinterseite wird das Feuer durch aufgestellte Gußeisenplatten geschlossen, wovon die Erstere die Öffnungen für die Formen hat, und bei 3 Zoll in das Feuer geneigt, die Zweite aber, die sogenannte Absturzplatte, eben so aus dem Feuer geneigt ist, und nur bis zur Sohle des Vorwärmherdes reicht; an der Arbeitsseite ist die Esbank 6 Zoll über den obern Rand der Feuergrube aufgeführt, und die bei 20 Zoll hohe Arbeitsöffnung oben durch ein starkes Ueberlegeisen geschlossen, worauf das Gewölbe ruht.

Der Vorwärmherd, dessen Sohle 27 Zoll über dem Herde liegt, ist 75 Zoll lang, an der Absturzplatte 30 Zoll, am Fuchse 27 Zoll breit und 11 Zoll im Gewölbe hoch. Eine Esse ist nicht angebracht, sondern die Flamme entweicht durch den in dem Gewölbe angebrachten 27 Zoll breiten und 6 Zoll hohen Fuchs unmittelbar in die Schmiedesse, in welche das ganze Hartzerrennfeuer eingebaut ist. Gewölbe und Sohle des Vorwärmherdes sind aus feuerfesten Ziegeln hergestellt. Der Vorwärmherd ist mit 2 Arbeitsthüren versehen, wovon die Eine dem Feuer nähere zum Eintragen des vorzuwärmenden Roheisens, die Andere zum Eintragen der hier gewärmten Stahlkölbchen dient. — Das Hartzerrennfeuer ist mit 2 Formen versehen, die 7 Zoll von einander und 11 Zoll vom Abstichstein und Hinterzacken entfernt liegen, halbrund $1\frac{1}{2}$ Zoll weit und $1\frac{1}{4}$ Zoll hoch sind, 12 — 15 Grad stechen und 6 Zoll überliegen; sie sind einfache Kupferformen, zu deren Kühlung nur die stark $\frac{5}{4}$ Zoll weiten Düsen 7 Zoll weit zurückgelegt sind. — Das Abstichloch ist 5 Zoll weit und 4 Zoll hoch.

Der Arbeitszeug besteht aus mehreren verschieden starken Abstich- und Kennstangen, dem Räumeseisen und mehreren



Schürhaken und Schaufeln und dem kleinen Ständer, auf welchen die Keunstange beim Blattelheben aufgelegt wird.

Die Manipulation selbst ist sehr einfach. Beim Beginne der Arbeit am Anfange der Woche, oder wenn das Feuer reparirt worden ist, wird zuerst die Quarzsohle ausgebessert, die Vertiefungen mit neuem Quarze gefüllt und dieser angeglichen, das Feuer dann mit Kohlen gefüllt, diese entzündet und das Gebläse angelassen. Ist das Feuer ganz neu zugestellt, so muß es vorerst ausgewärmt werden, sonst aber beginnt man sogleich mit dem Aufgeben von Roheisen, welches auf der Windseite über den Kohlen angeordnet, und nur durch öfteres Lüften mit der Brechstange vor dem zu schnellen Einschmelzen bewahrt wird, um mehr Zeit zum Anwärmen des Bodens und der Wände zu lassen, und dem Erstarren des Roheisens vorzubeugen; aus demselben Grunde wird auch frisches graues Roheisen genommen, welches an und für sich weniger zum Erstarren geneigt ist, und durch das langsamere Einschmelzen nicht in einem so hohen Grade entkohlt wird. Die grauen Flossen werden in Stücken von etwa 3 Zoll Dicke, 7 bis 8 Zoll Breite und 10 bis 12 Zoll Länge aufgegeben; die dicken weißen Blattel haben $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, sonst aber eine sehr verschiedene Gestalt und Größe. — Das Gewicht des auf einmahl aufgegebenen Roheisens beträgt bei 3 Centner, und es muß zum ersten Einsatz natürlich kaltes Roheisen genommen werden; zugleich wird aber auch schon eine neue Partie in den Vorwärmherd gesetzt, wo dasselbe, je nach der Temperatur des Herdes und der Dicke der einzelnen Roheisenstücke, in $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde eine ziemlich starke Rothglühige bekommt, so daß man für den nächsten Einsatz schon vorgewärmtes Roheisen hat.

Die ganze Arbeit des Hartzerrennens besteht nun in dem zeitweisen Lüften des Roheisens, damit es nicht ungeschmolzen niederfällt, und in dem Aufgeben frischer Kohlen; späterhin wird auch ziemlich häufig als gaarender Zuschlag reiche Frischschlacke von den Stahlfeuern aufgegeben; bei der ersten Schmelzung geschieht dieß jedoch weniger, weil man eben das Gaaren des Roheisens nicht sehr weit treiben will, um das Erstarren leicht

ter zu vermeiden. — Ist die zuerst aufgebene Partie von Roheisen fast ganz eingeschmolzen, so wird das inzwischen vorgewärmte Roheisen mit der Rennstange über die Absturzplatte aus dem Vorwärmherde in das Hartzerrennfeuer heruntergeworfen, dort an der Windseite angeordnet wie die frühere Partie, ein neuer Einsatz in den Vorwärmherd gegeben, und das Einschmelzen schreitet fort wie vorher. Auf diese Art wird immer, wenn der alte Einsatz niedergeschmolzen ist, ein neuer gegeben, bis die Feuergrube hinreichend voll ist, so daß die Oberfläche des Roheisens nur mehr 1 bis 2 Zoll unter den Formen steht, worauf sogleich zum Abstechen desselben geschritten wird.

Den Anhaltspunct zur Beurtheilung des Grades, bis zu welchem das Roheisen im Herde entkohlt ist, und der Menge desselben, gibt nur das Verhalten der Schlacke; diese soll sich nämlich an dem Räumisen, wenn man es durch die Form bis auf den Herdboden niederstößt, ungefähr 24 Zoll hoch anlegen, wenn die Herdgrube voll ist, und ein etwas roheres Aussehen haben, als die bei den Stahlfeuern gewöhnlich fallende Rohschlacke. Dabei bedeckt die Schlacke das Roheisen etwa 3 bis 4 Zoll hoch, steigt über die Formmündungen, und wird nur durch den Windstrom vom Eindringen in dieselben abgehalten. Ist die Schlacke gar zu roh, oder in zu geringer Menge vorhanden, so daß die Flamme in Folge der Drydation des Eisens hell leuchtend und weiß wird, oder, wie die Arbeiter sagen, das Feuer zu brennen anfängt, so wird Frischschlacke aufgegeben; überhaupt aber sucht man so viel als möglich Frischschlacke anzubringen, um die Arbeit zu beschleunigen und den Eisenabbrand zu vermindern. Graues Roheisen fordert eine größere Menge Frischschlacken als die weißen Blattel. Zur Erreichung einer bestimmten Qualität des Hartzerrenneisens bedient man sich nicht, wie bei englischen Feineisenfeuern, eines mehr oder minder langen Nachblasens, sondern, wie beim gewöhnlichen Hartzerrennen, des langsameren oder schnelleren Einschmelzens, und für einen beabsichtigten weichen Abstich werden im Verhältnisse zu den eingeschmolzenen Flossen mehr dicke weiße Blattel genommen. Schlacke wird während der Arbeit nie abgelassen, sondern dieselbe fließt zugleich mit dem Roheisen ab, und wird dann von diesem abgezogen.

Der Abstich des Roheisens erfolgt in eine aus Flußsand hergestellte Grube, aus welcher dasselbe nach Wegschaffung der Schlacke in einzelnen, circa 1 Zoll dicken, Böden abgehoben wird, gerade so, wie das Blattelheben beim Hochofen geschieht. Die Schlacke enthält noch mechanisch eingeschlossene Roheisenförner; sie wird zu deren Gewinnung an ein einfaches Waschwerk abgegeben, und das erhaltene Wascheisen beim Hartzerrennen wieder mit eingeschmolzen. Ein solcher Abstich gibt, je nachdem die Feuergrube noch neu oder schon ausgebrannt ist, 8 bis 13 Centner Hartzerrennböden, und die Dauer einer solchen Hartzerrenne ist sammt der auf das Bödenheben verwendeten Zeit durchschnittlich 3 Stunden.

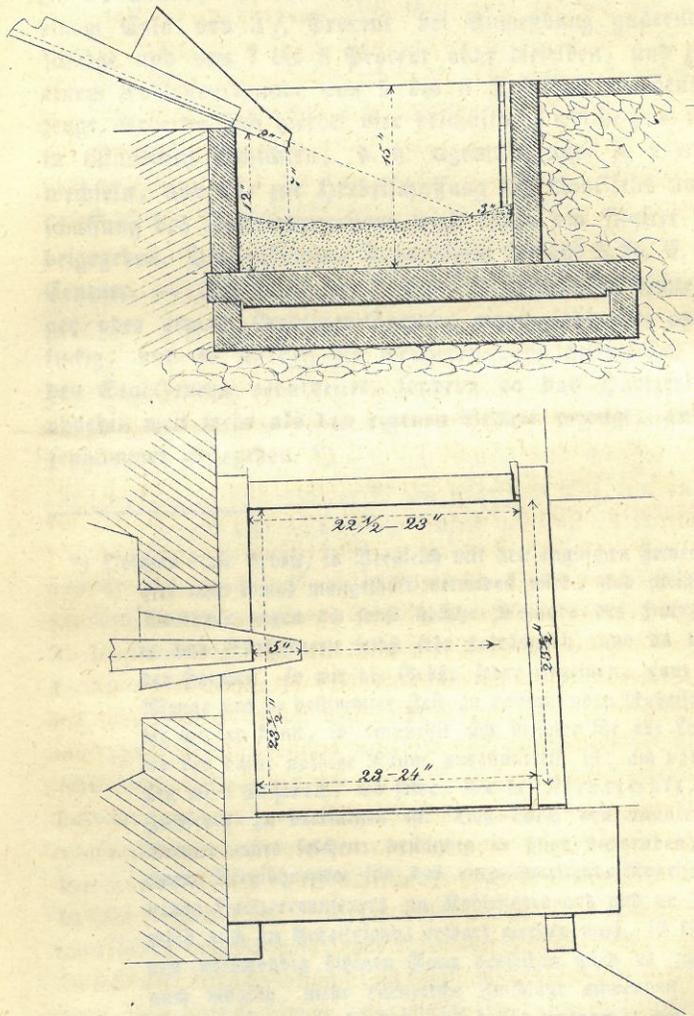
Weil der Abstich auf derselben Seite mit der Arbeitsöffnung angebracht werden mußte, so kann nicht früher neu eingesetzt werden, als bis das Bödenheben vollendet ist, was ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde dauert, während welcher Zeit das Gebläse abgestellt wird; sobald aber das Roheisen vom letzten Abstiche weggeschafft ist, wird sogleich das Feuer mit Kohlen gefüllt, das Gebläse angelassen, und zum Einsetzen des Roheisens aus dem Vorwärmherde geschritten, und die Arbeit fortgeführt wie früher.

Günstigere Resultate, wenigstens in Beziehung auf Größe der Erzeugung, wird man noch erhalten, wenn man den Zeitverlust beim Bödenheben durch Abstechen des Hartzerrenneisens in Gußeisenformen vermeidet, wie man dies in Zukunft wenigstens für die weicheren an das Ratscher Hammerwerk abzugebenden Abstiche zu thun gesonnen ist, wodurch dann auch die Klage wegen des vielen anhängenden Sandes wegfällt. Besondere Vorschriften sind übrigens bei dieser Arbeit, so wie sie hier betrieben wird, nicht erforderlich; dem Erstarren der ganzen Roheisenmasse im Herde, welches anfangs bei Einführung der Arbeit öfters vorkam, ist man durch allmähliges Erhöhen der Spbank bis zu ihrer jetzigen Höhe von 6 Zoll über den Formen und durch vermehrtes Stechen der Formen begegnet; das Verlegen des Sticheloches durch kaltes Eisen vermeidet man aber dadurch, daß man nach gemachtem Abstiche in die Stichöffnung zuerst einen Pfropf aus Rasen gibt, und dieselbe dann erst mit einem Thonpfropfe

ganz schließt, welcher dann Zeit hat, sich anzuwärmen, ehe er mit dem flüssigen Eisen in Berührung kommt.

Die durch diese Arbeit erlangten Resultate sind folgende: In 24 Stunden werden 80 bis 90 Centner Hartzerrenneisen mit einem Calo von 3 $\frac{1}{2}$ Procent bei Anwendung gaarenden Zuschläge und von 7 bis 8 Procent ohne dieselben, und zwar bei einem Kohlenverbrande von 5 bis 6 Kubikfuß pr. Centner erzeugt. Arbeiter sind hierbei vier beschäftigt, welche zwei und zwei in 6stündigen Schichten, d. h. eigentlich nach je 2 Absichten, wechseln, und nur zur Herbeischaffung des Roheisens und Wegschaffung des Hartzerrenneisens wird ihnen ein fünfter Arbeiter beigegeben. Der gesammte Arbeitslohn beträgt 5 fr. C. M. pr. Centner. — Die erzeugten Böden sind gewöhnlich dichter körniger oder etwas strahliger Textur, manchmahl aber auch kleinlückig, und es werden die weicheren dann gewöhnlich nicht bei den Stahlfeuern verarbeitet, sondern da das Hartzerrenneisen ohnehin weit mehr als den eigenen Bedarf erzeugt, an die Eishämmer abgegeben. *)

*) Obschon diese Arbeit, in Vergleich mit den englischen Feineisenfeuern, hier noch etwas mangelhaft betrieben wird, sind gleichwohl die Vortheile gegen die sonst übliche Methode des Hartzerrennens in den Stahlfeuern selbst sehr beträchtlich, und da die Anzahl der Formen, so wie die Größe jeder einzelnen, ganz nach der Menge des in bestimmter Zeit zu raffinirenden Roheisens gerichtet werden kann, so empfiehlt sich dieselbe für alle Localitäten, wo der dafür nöthige Raum auszumitteln ist; am vortheilhaftesten wird sie jedoch, wo selbe, wie in Niederwölz, mit dem Ziehfeuer zu vereinigen ist. Daß durch den ununterbrochenen Betrieb eines solchen, beständig in Hitze bleibenden, und mit einem Berglühraume für das einzuschmelzende Roheisen verbundenen Hartzerrennfeuers an Kohlenverbrauch und an Zeit (somit meist auch an Arbeitslohn) erspart werden muß, ist klar; durch den nothwendig hitzigen Gang desselben wird es zugleich aber auch möglich, mehr eisenreiche Zuschläge anzuwenden, also den Calo verringern zu können, und dessen ungeachtet ein gleichförmiges, reines Product darzustellen, weil stets nur das geschmolzene Gut abgestochen werden kann. R.



Stahlfeuer.

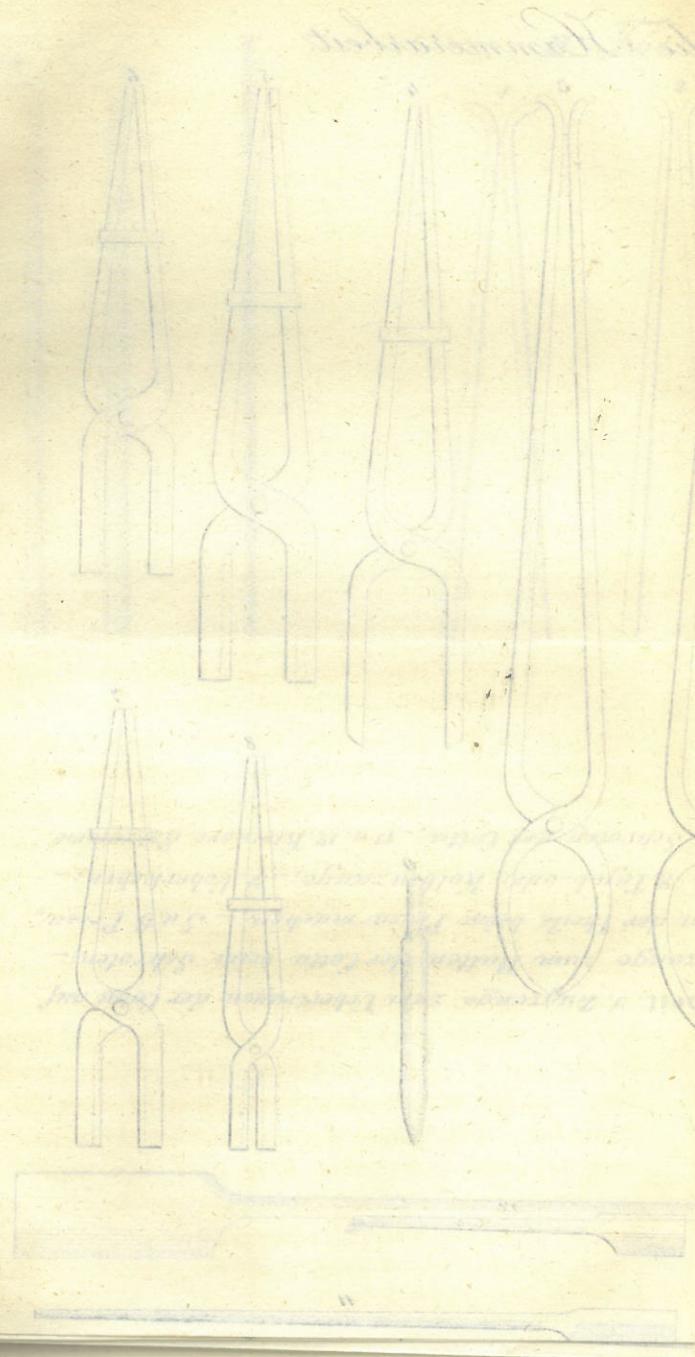
Der Bau der Feuer ist im Ganzen derselbe, wie bei gewöhnlichen kärntnerischen Stahlfeuern, und aus der Zeichnung der ganzen Werksanlage Tab. I. zu entnehmen. Die Gestalt der eigentlichen Feuergrube ist in der Skizze auf Tab. III. angedeutet; ihre wesentlichen Dimensionen sind folgende: die Länge des Feuers vorne 23 bis 24 Zoll, hinten $22\frac{1}{2}$ bis 23 Zoll, die Weite desselben $23\frac{1}{2}$ Zoll, und die Tiefe bis zur Bodenplatte 15 Zoll; die Tiefe bis zum Löschboden wechselt von 6 — 8 Zoll unter der Form, und bleibt selten länger als ein Paar Stunden ganz gleich. Den Boden des Feuers bildet ein hohler Gusseisenkasten, welcher auf einem Bette von Schlackenschotter ruht, und dessen Deckel die eigentliche Bodenplatte bildet, worauf der Löschboden eingestaut wird. Die Seitenwände der Feuergrube sind aus $2\frac{1}{2}$ Zoll starken Gusseisenplatten zusammengestellt, welche hier Steine heißen, und zwar Formstein, der unter der Form gelegene (welcher auch nur 12 Zoll hoch ist, so daß die übrigen um 3 Zoll über die Form emporragen), Riastein, der der Form gegenüber liegende, und Löschstein, der auf der Hinterseite befindliche. Das an der Arbeitsseite eingefetzte $1\frac{3}{4}$ Zoll dicke Sinterblech ist mit den gewöhnlichen Abstichlöchern versehen. — Zuerst werden Riast- und Formstein aufgestellt, und zwischen diese dann der Löschstein und das Sinterblech eingefestigt, was den Vortheil hat, daß man der Stahlluppe, wenn sie sich zu fest zwischen den Steinen verklemmen sollte, leicht durch das Antreiben der Keile am Sinterbleche etwas Luft machen kann. Das ganze Feuer ist übrigens, außer an der Formmauer, frei, und nur rückwärts über dem Löschsteine ist eine bei 30 Zoll breite und 18 Zoll hohe Gusseisenplatte, der sogenannte Feuerschwell, angebracht, welcher mittels eines Hebels, auf welchem er hängt, leicht weggehoben werden kann, wenn die Kohlen ausgeräumt werden sollen. Neben dem Feuer ist, etwas aus der Esse vorspringend, die sogenannte Versionbank, auf welche alle Stücke gelegt werden, wenn sie aus dem Feuer kommen, und von wo sie zum Hammer geführt werden, angebracht, und dieselbe sowohl als der Raum in der Esse hinter

Ria- und Löschstein ist mit Gußeisenplatten bedeckt. Die Esbank wird einerseits auf den Formstein aufgelegt, und ruht auf der anderen Seite in einem entsprechenden Einschnitte des Riasteines. Die Formen sind freisrund $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{8}$ Zoll weit, mit 5 Zoll Ueberliegen und 12 bis 16 Grad Stechen, so daß der Wind, je nach der Höhe des Löschbodens, 3 bis 6 Zoll vor der Ria auf demselben aufprellt, und liegen in der Mitte des Feuers. Die Düsen sind um $\frac{1}{8}$ Zoll weiter als die Formen, und liegen 5 Zoll zurück; die Windpressung ist gewöhnlich 20 Zoll Wassersäule.

Die für ein Stahlfeuer nöthigen Gezüge, sowohl für die Arbeit beim Feuer als unter dem Hammer, sind in der Zeichnung Tab. IV. dargestellt.

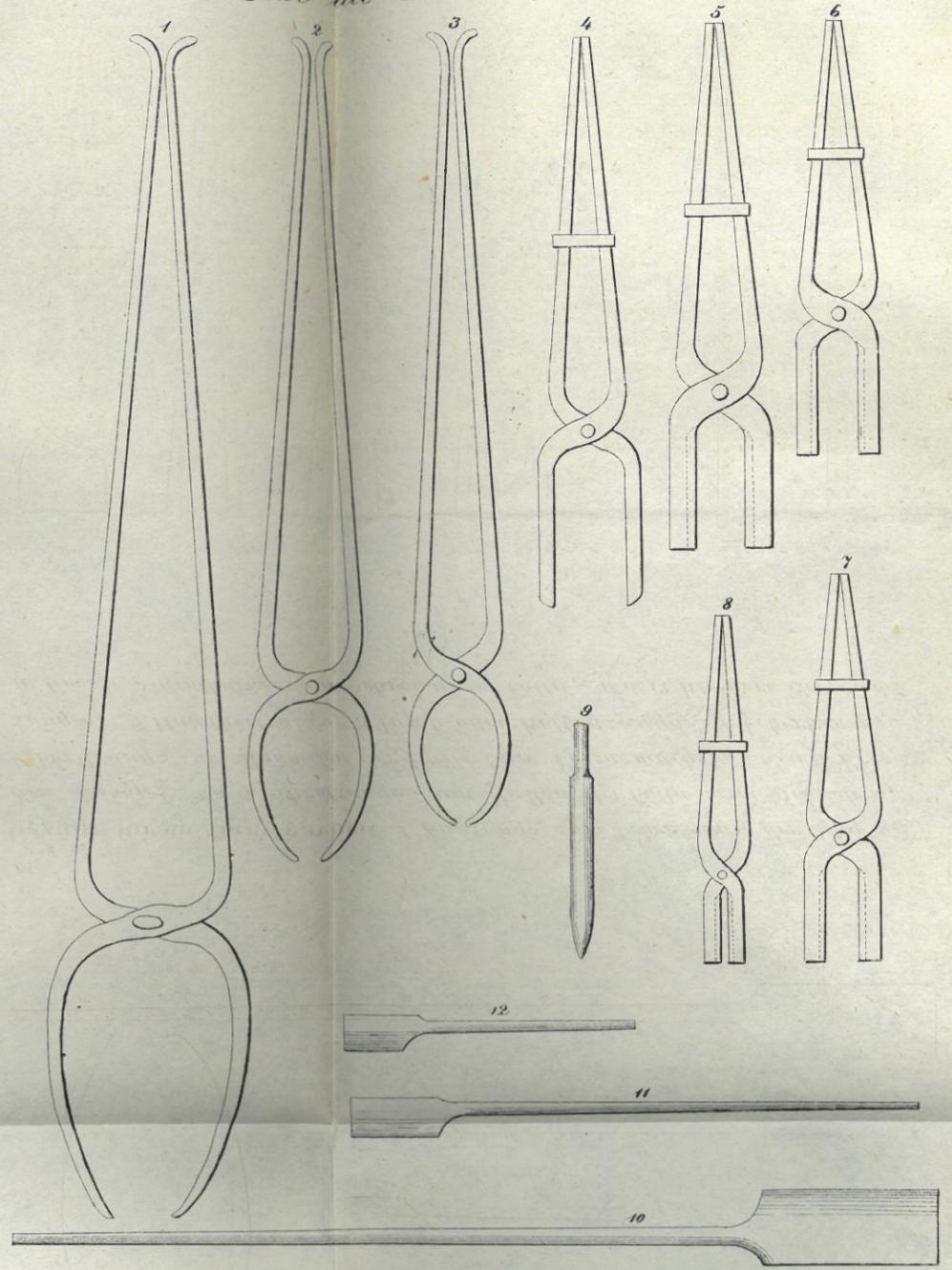
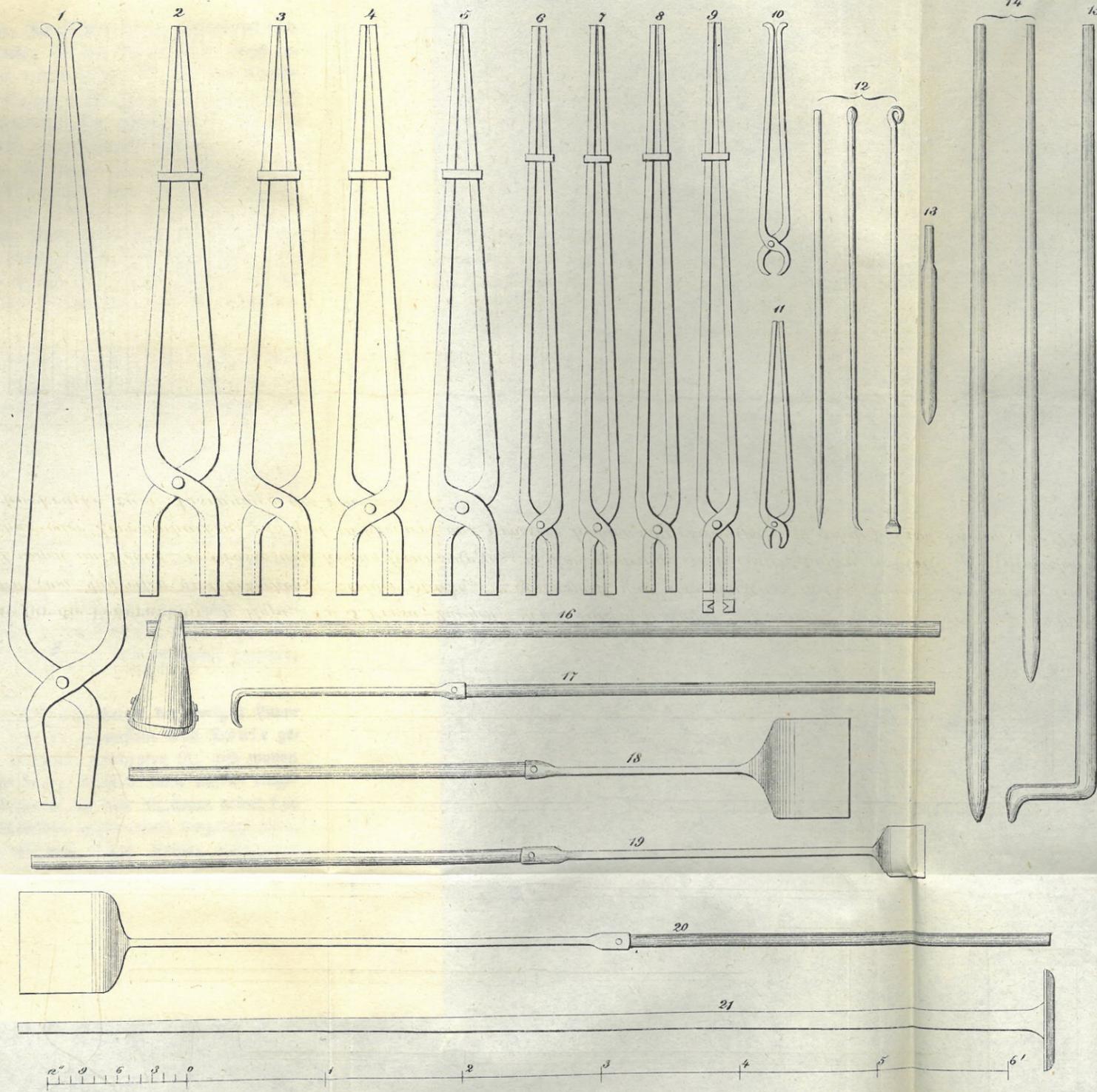
Die Manipulation bei einem kärntnerischen Stahlfeuer ist eine der schwierigsten und anstrengendsten unter allen unseren verschiedenen Frischarbeiten, und soll im Folgenden, so wie sie zu Niedermözl betrieben wird, kurz dargestellt werden.

Wenn das Feuer ganz neu zugestellt, oder durch irgend einen Zufall der Löschboden zu Grunde gegangen ist, so ist die erste Arbeit die Herstellung des Löschbodens, auf welche die größte Sorgfalt zu verwenden ist, und von welcher das Gelingen der Arbeit großentheils abhängt. Man gibt zu dem Ende einen kleinen Korb voll Kohlen in die Feuergrube, entzündet dieselben, und wenn sie ungefähr zur Hälfte niedergebrannt sind, so schlägt man sie mit dem Staucher so fest zusammen, daß man mit dem Sinterspieße oder Räumeeisen nur schwer durchstoßen kann; es ist dabei hergebracht, gerade 100 Streiche zu führen, womit auch im Allgemeinen der früher angezeigte Grad von Festigkeit erreicht wird, zu fest kann der Boden aber gar nie gestaut werden. Die so entstandene Löschlage ist nur etwa 1 Zoll dick, und es muß demnach das Eingeben neuer Kohlen oder Blaselösch (d. i. solches Kohlenklein, das bei den Feuern selbst erübrigt wird, und daher schon stark mit Asche und kleiner Schlacke gemengt ist) und Einstauchen derselben so lange fortgesetzt werden, bis der Boden gehörig hoch, bei 7 Zoll unter der Form, gemacht ist. Ist das Feuer kalt, wie z. B. am Anfange jeder Woche, aber der Löschboden gut, so wird dieser bloß durch



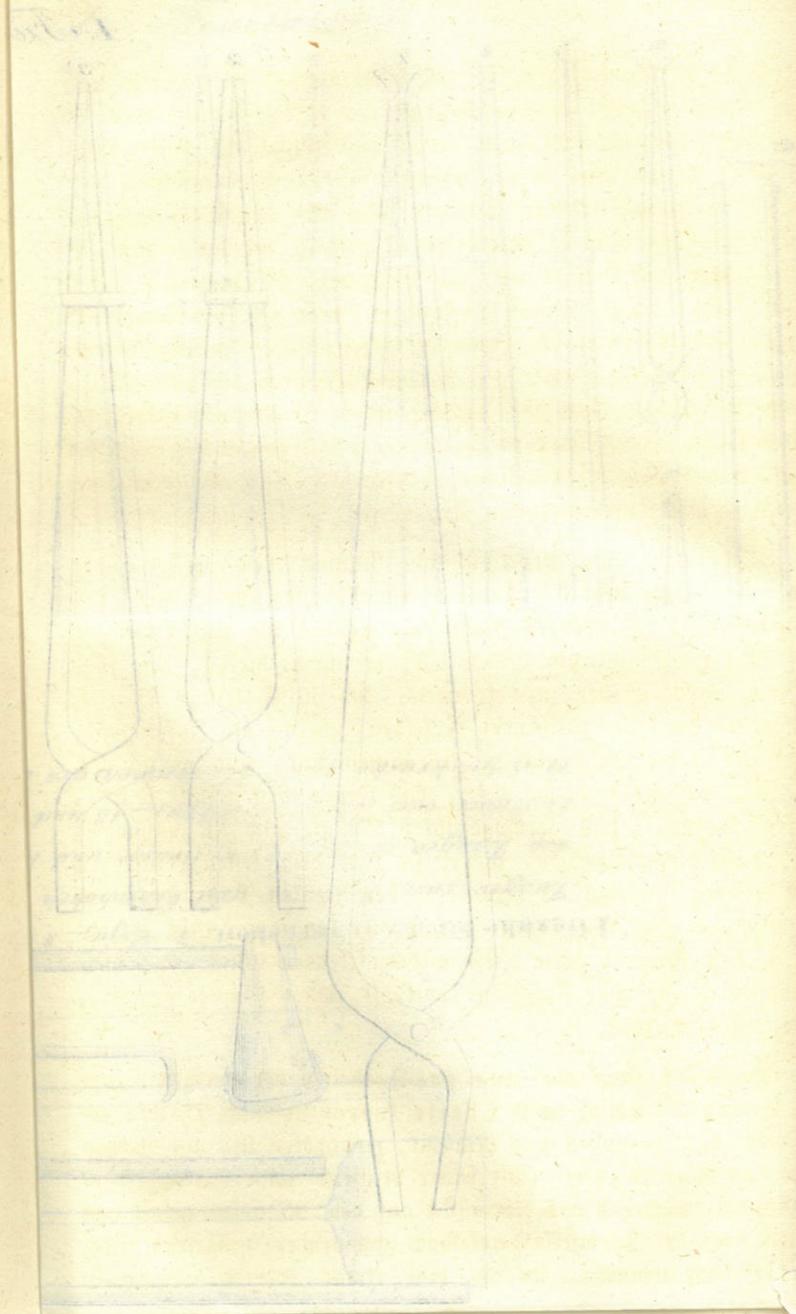
I. Für die Feuerarbeit.

II. Für die Hammerarbeit.



I. Gezähe für die Feuerarbeit. 1. Moja;— 2 u. 3. Presa-Zangen;— 4 u. 5. Halbtheilzangen;— 6—9. Tajol- u. Kolben-Zangen;— 10 u. 11. Handzangen zum Angreifen und Ueberheben kleiner Stücke;— 12. Sinterspiess und Räumseisen;— 13. Teberkehre zum Wenden der grossen Zangen in Feuer— 14. Grosse und kleine Rennstange;— 15. Zwängstange zum ersten Lüften der Cotta;— 16. Staucher;— 17. Schür- oder Zerrrennhacken;— 18 und 20. Kleinere und grössere Kohlenschürschaufel;— 19. Schaufel zum Putzen der Theile;— 21. Schürkrücke zum Ausräumen des Feuers.

II. Gezähe für die Hammerarbeit. 1. Zugzange zum Uebertragen der Cotta auf den Amboss;— 2 u. 3. Schrotzange zum Halten der Cotta beim Schroten;— 4. Theilzange zum Angreifen der Theile beim Presa-machen;— 5 u. 6. Presazangen;— 7. Halbtheilzange, 8. Tajol- oder Kolbenzange;— 9. Ueberkehre;— 10. Grosse Schrothacke zum Schroten der Cotta;— 11 u. 12. Kleinere Setzeisen.



glühende Kohlen angewärmt, die Kohlen dann ausgeräumt und der Boden wieder festgestaucht; ist der Boden schon etwas zu tief geworden, so gibt man etwas Blaselösch ein und staucht sie fest; damit aber beim Einziehen der schon gebrauchten und mit kleinern und größern Schlacken oder Schwallstücken gemengten Lösch die größern Theile zurückgehalten werden, wird zuvor immer ein Drahtgitter, die sogenannte Grubenreuter, von stark 1 Quadratzoll großen Oeffnungen, über die Feuergrube gesetzt, und darüber die Lösch eingezogen und durchgereutert. Eben so wird der Boden zur Versicherung auch von dem Heizer nach Beendigung und vor Anfang jeder Schicht gestaucht. Erneuerungen des Löschbodens werden hier seltener nöthig, als bei der gewöhnlichen kärntnerischen Stahlarbeit, wo auf demselben Feuer hartzerrennt wird.

Die eigentliche Arbeitsschicht beginnt der Heizer oder Schmieder mit dem Einschmelzen von Roheisen zur Bildung des Sauer's, d. i. flüssiges Roheisen, welches die Unterlage für die künftige Stahlluppe bilden soll; er nimmt hierzu, um frischen, rohen Sauer zu bekommen, 30-60 P. frische Blattel, besonders die dickeren Ränder derselben, welche als Zusatz während der Arbeit nicht gut zu gebrauchen sind, und welche bei der Nia auf die Kohlen, womit das Feuer eben gefüllt wurde, gelegt werden, und vermöge ihrer Gestalt und Beschaffenheit sehr bald niederschmelzen, wobei sie von dem festen Löschboden am tieferen Niedergehen gehindert, den tiefsten Punct desselben in flüssigem Zustande bedecken, und hier langsam, nicht sowohl durch den kaum in diese Tiefe niederwirkenden Wind, als vielmehr durch gaarende Zuschläge entkohlt und theilweise gegaart, verfocht, werden.

Zugleich beginnt aber auch das Ausheizen der vorigen Luppe - Cotta - welche in 2 Theile (unpassend auch Deule genannt), das Formstück und Riastück, zerschrotet ist, und wovon nun das Riastück zuerst (mit seiner Riaseite nach unten) eingelegt wird, während das Formstück auf dem Riasteine neben das Feuer (mit der Formseite demselben zugewendet) hingelegt wird, um es vorzuwärmen, worauf noch etwas Kohlen aufgegeben

werden, so daß sie den im Feuer befindlichen Theil so ziemlich bedecken. Der Theil liegt ganz frei auf den Kohlen, ohne mit einer Zange gehalten zu werden, und muß darum von Zeit zu Zeit gelüftet werden, um wieder frische Kohlen darunterzubringen, und ihn vor dem Niedersinken zu bewahren. Nach Verlauf von etwa $\frac{1}{2}$ Stunde hat der Theil auf seiner unteren Seite angehende Schweißhitz erhalten, wird nun mit dieser Seite aufwärts gewendet, etwas aus den Kohlen gehoben, und nun beginnt das sogenannte Puzen des Theiles. Es besteht dieses Theilpuzen in dem mit der kleinen und starken Schürschäufel vorgenommenen Abstoßen der an der Oberfläche des Theiles befindlichen weichen und eischüssigen Häute und Rauben, welche strengflüssiger sind, als der innere Stahlkern, und darum nicht auf gewöhnliche Weise abgeheizt werden könnten, und die man in der Schweißhitz an ihrem intensiveren Lichte erkennen kann. Nach und nach, so wie der Theil auch auf seinen übrigen Seiten Hitz bekommt, wird er ringsum gepuzt, bis er ganz mit reiner Oberfläche erscheint, worauf er aus dem Feuer genommen, auf die Versionalbank gelegt, und von dem Wassergeber unter den Hammer geführt wird, während welcher Zeit der Heizer den zweiten Theil, das Formstück, in das Feuer bringt. Das gepuzte Ende des Theiles wird nun von dem Heizer selbst zu einer bei 3 Zoll in Quadrat starkem Greife, Presa, ausgeschmiedet, und der Theil, welcher in diesem Zustande manchemal selbst Presa genannt wird, dann einstweilen auf der Versionalbank bei Seite gelegt. Eben so, wie der erste, wird auch der zweite Theil gepuzt und erhält eine Presa. Diese ganze Arbeit erfordert bei $1\frac{1}{2}$ Stunde Zeit. Alle Bewegungen der Theile beim Feuer werden mit der sogenannten Moja vollführt, und dabei noch durch einen kleinen an der Ecke des Feuers angebrachten Kranich — den sogenannten Feuerzug — unterstützt. Bei der Arbeit unter dem Hammer werden sie mit der Theilzange gehalten.

Der Wind wird nun abgestellt und das Feuer ganz ausgeräumt, indem der Heizer den Feuerschwell weghebt, und die glühenden Kohlen mit der Schürkrücke über den Löschstein hinauschiebt, worauf der Meister die Beschaffenheit des Sauer

mit der kleinen Rennstange untersucht und beurtheilt. Der Sauer muß schon zum Theile zu verkochen angefangen haben, er soll nicht mehr ganz flüssig, sondern in einem brei- oder musartigen Zustande seyn, und wird dann vom Meister aufgebrochen und in ein Häufchen in der Mitte des Feuers zusammengebracht, welche Arbeit das Aufrichten des Sauer heißt. Hat der Sauer nicht die gewünschte Beschaffenheit, so muß ihm nachgeholfen werden, was zum Theil wenigstens schon während des Theilpuzens geschehen kann und soll; ist er zu flüssig, so wird Hammerschlag — Scaja — eingerührt; ist er zu stark verkocht, so daß er nur in großen Brocken aufgerichtet werden kann, oder im schlimmsten Falle gar zu einem einzigen Boden erstarrt ist, so muß derselbe, je nach der Größe des Uebels, entweder ganz ausgehoben, und von neuem zur Sauerbildung geschritten, oder der halb verkochte Sauer nur durch Aufgeben von frischen Blattelstücken wieder frisch gemacht werden; manchemal werden auch nur die größten gaaresten Brocken herausgenommen und durch Einschmelzen von Blatteln wieder ersetzt. *) Ist der

*) Da das Verkochen des Sauer vorzugsweise nur durch die gaarenden Zuschläge, d. i. im vorliegenden Falle durch die vom Theilpuzen abfallenden Brocken, herbeigeführt wird, so muß schon bei der Bildung des Sauer auf die Beschaffenheit der zu puzenden Theile Rücksicht genommen werden; je weicher (oder in der Arbeitersprache, je rauher) und je größer die Theile sind, desto frischerer Sauer und ein desto größeres Quantum desselben muß vorhanden seyn. Es ist dieses um so nothwendiger, da man bei fleißiger Arbeit bemüht seyn soll, die am gepuzten Theile noch bemerkbaren weichen Stellen, bevor er aus dem Feuer genommen wird, durch Eintauchen in den frischen Sauer gleichsam zu cementiren, also härter zu machen. Bei der sogenannten Paaker-Arbeit geschieht dies mit jedem Theile in einem ausgezeichneten Grade, weil ein jeder an der obern Seite weicher als auf der untern ist; bei der kärntnerischen Stahlarbeit aber wird davon nur ein beschränkter Gebrauch gemacht, um das Product nicht zu verhüthen. — Um das Erstarrn des Sauer zu verhüthen, welches nur von einer zu kalten Feuergrube herrühren kann, und eben deswegen im Beginne der ersten Wochenschicht am öftesten

Sauer aufgerichtet, so wird in die Ecken der Feuergrube und auch am Sinterbleche etwas Lösche eingegeben, die früher ausgeräumten Kohlen werden wieder eingezogen und frische nachgegeben, der Wind wird wieder angelassen, und der zuletzt mit der Presa versehene Theil mit der Presazange gefaßt und in's Feuer gebracht, um ihn auch an seinem zweiten Ende zu puzen.

Der gepuzte Theil wird nun unter dem Hammer umgeschlagen, d. h. in einen langen Kolben, von ungefähr 3 Zoll Stärke an dem Ende und 4 bis 5 Zoll in der Mitte, ausgeschmiedet. Diese Arbeit des Puzens und Umschlagens, welche ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden Zeit wegnimmt, verrichtet hier noch ganz der Heizer, während nach der gewöhnlichen kärntnerischen Einteilung schon der Meister das Puzen und Schweissen des mit der Presa versehenen Theiles besorgt; von nun an übernimmt der Meister aber alle Arbeit beim Feuer, und der Heizer hat nur das Ausschmieden über sich.

Sobald der Theil aus dem Feuer ist — während des Umschlagens — untersucht der Meister mit der Kennstange den Boden. Ist der Sauer verkocht, d. h. das aufgerichtete Häufchen zertrieben, so daß es einen in der ganzen Grube ausgebreiteten, an der Oberfläche festen Boden bildet, so beginnt nun das Einschmelzen von Hartzerrennböden zur Bildung der Sotta, und zu dem Ende wird von der Nia herein, auf dieser ruhend, ein Hartzerrens- oder Kochboden, von welchem später die Rede seyn

sich ereignet, ist der trockene Feuerbau mit den Abzichten und ein längeres Anwärmen der kalten Grube von 6 bis 12 Stunden, unter öfters wiederholtem Stauchen des Bodens, nothwendig. Bemerket man aber dennoch ein Erstarren des Sauer's, welches vom Verkochen desselben leicht zu unterscheiden ist, so muß derselbe schnell aus dem Feuer aufgebrochen werden, und kann hierauf, im Falle er zugleich von sehr frischer Beschaffenheit ist, sogleich wieder auf den nunmehr besser erwärmten Boden niedergeschmolzen werden; war derselbe aber zugleich ziemlich gaar, so wird er ganz bei Seite gelegt, und frische Blattel eingeschmolzen.

B.

wird, einige Zolle in's Feuer gerückt, und auf denselben der zuerst mit der Presa versehene Theil gelegt, theils um diesen warm zu erhalten, theils um dem eingelegten Boden als Gegengewicht zu dienen, daß er nicht in's Feuer falle; aus dem letzteren Grunde wird auch dann, wenn der Theil wegkommt, ein zweiter Boden auf das hintere Ende des Ersteren aufgelegt. Mit der Wahl des Roheisens richtet sich der Arbeiter nach der Beschaffenheit des Sottabodens, überhaupt aber wird zuerst ein weiches Roheisen eingeschmolzen, als gegen Ende der Arbeit, weil im Anfange der Boden noch sehr tief unter dem Winde ist, und darum ohnehin immer langsamer und weniger entfohlt wird, als nachdem derselbe schon nahe unter die Form angewachsen ist. Ist der aufgerichtete Sauer nicht verkocht, sondern wieder flüssig geworden, wie dieß manchmahl eintritt, oder hatte man früher neuerdings zur Sauerbildung schreiten müssen, so muß der Sauer jetzt wieder wie früher aufgerichtet, und mit dem Einrücken des Roheisens so lange gewartet werden, bis er verkocht ist. Ist der Boden aber zu hoch und fühlt er sich weich an, so werden zugleich mit dem Einrücken des Hartzerrennbodens auch kleine Blattelstücke aufgegeben, welche schnell niederschmelzen, den Boden wieder roher machen, und dadurch tiefer niedertreiben.

Sobald das Feuer wieder in der Ordnung, und der Wind (welcher während dieser Verrichtungen zur Erleichterung für die Arbeiter gewöhnlich abgestellt wird, wenigstens dann, wenn längere Zeit beim Feuer zu arbeiten, aber kein zu schweißendes Stück in demselben ist,) wieder angelassen ist, wird der so eben umgeschlagene Theil in das Feuer zurückgebracht, wo er nun in der Mitte seiner Länge eine Schweißhize erhalten soll. Bis jetzt wurden alle Stücke ganz trocken ausgeheizt; das Versengen derselben ist aber nicht so bedeutend, weil sie immer ziemlich hoch über dem Winde erhalten werden, und wenn das Feuer stark brennen sollte, so hilft man sich durch eine kleine Schaufel voll nasser Schlacke, die man über das schweißende Stück schüttet. Nun aber fängt man an, Zuschläge zu geben, zum Schutze sowohl der sich nach und nach bildenden Sotta, als auch der auszuheizenden Stücke, welche nun nicht mehr gepuzt

werden, schon stärkere Schweißhizen erhalten, und im Saft ausgeheizt werden müssen.

Die Beschaffenheit und Menge der Schlacke, des Sinters, ist von Wesenheit für den Stahlfrischprozeß, und man hat verschiedene Mittel zur Regulirung derselben. Zur Bildung der Schlacke verwendet man den von der Stahlarbeit selbst fallenden schweren Sinter, d. i. die Gaarschlacke, welche bei 60 Procent Eisenorydul haltet, somit ungefähr die Zusammensetzung eines Subsilicates hat, und noch immer mechanisch eingeschlossene Eisentheilchen enthält.

Um diese Schlacke roher zu machen, hat man zwei Mittel: das Aufgeben von Quarz und das Einschmelzen von frischen dünnen Blatteln; das Letztere wirkt durch Entziehung eines Theiles des Drydul-Gehaltes der Schlacke, das Erstere aber durch die Vermehrung des Kieselerde-Gehaltes, und es ist darum einleuchtend, daß es in Beziehung auf Calo vortheilhafter sey, frisches Roheisen einzuschmelzen, und ein guter Meister wird auch nur sehr selten zum Quarzzusatz greifen. Nothwendig wird ein Quarzzusatz dann, wenn die Schlacke zähe und dickflüssig, der Feuergang aber mehr roh ist, wo man durch einen Roheisenzusatz die schon gebildete Cotta schnell wieder in flüssiges Roheisen umwandeln — durchrennen — würde, während ein Quarzzusatz zunächst auf die Schlacke wirkt, und sie zwar roher, aber auch dünnflüssiger macht, und den Wind mehr durchwirken läßt, zur Gaarung der Cotta. Ferners wird ein Quarzzusatz dann zweckmäßig gegeben, wenn der Feuergang ganz gut ist, aber nur die Schlacke nicht abfließen will, wobei man jedoch, so wie im früheren Falle, dieselbe sogleich ganz abstechen und dann durch neue von der gehörigen Beschaffenheit ersetzen muß. In allen übrigen Fällen ist der Quarzzusatz nicht am rechten Platze, obwohl er mitunter die Arbeit erleichtert, und deshalb — wie z. B. beim Beginne des Ausheizens, um eine dünnflüssigere Schlacke zu bekommen — von manchen Arbeitern häufiger angewendet wird. Ueberhaupt aber erleichtert der Quarzzusatz die Erzeugung von hartem Stahl, nur ist derselbe mit einem unverhältnißmäßig großen Calo verbunden. Der Quarz wird hier in feim gepochtem Zustande und nicht in nußgroßen Stücken, wie an anderen Orten,

aufgegeben. Zur Verbesserung einer zu rohen Schlacke, welche immer wieder einen größeren Eisengehalt aus der Cotta annimmt, und deshalb bei hartem Stahle, besonders wenn die Cotta noch nicht sehr dick ist, leicht Veranlassung zum Durchrennen gibt, wird Hammerschlag aufgegeben, oder dieselbe ganz abgelassen und durch gaarere ersetzt.

Bei gutem Gange der Arbeit soll die meiste abfallende Schlacke Rehschlacke seyn, obwohl dieselbe nie ganz so roh wird, als z. B. bei gut betriebenen steierischen Stahlfeuern; ein großer Ueberschuß von Gaarschlacke über den Bedarf des eigenen Feuers zeigt immer auf eine schlechte Arbeit, obwohl sie sich nie ganz vermeiden läßt. Die Beschaffenheit der Schlacke wird am leichtesten nach ihrem Verhalten auf dem Räumeisen beurtheilt.

Was die Menge der Schlacke betrifft, so soll dieselbe die Cotta etwa 2 bis 3 Zoll hoch bedecken, um sie vor dem Winde hinreichend zu schützen, und damit auch die an der Oberfläche der Cotta sich bildenden Erhöhungen nicht so augenblicklich durch die vermehrte Einwirkung des Windes mehr entfohlt werden, und weiche Stellen veranlassen können. Sammelt sich zu viele Schlacke an, so daß die Einwirkung des Windes zu sehr geschwächt, die Arbeit also sehr verzögert wird, so muß sie theilweise abgestochen werden; zieht sich die Schlacke neben der Cotta durch auf den Boden nieder, so muß sie ebenfalls, und zwar durch das tiefste Sticheloch, abgelassen, und sogleich durch frisch aufgegebene ersetzt werden, indem dieselbe sonst durch ihre Einwirkung den unter der Cotta befindlichen Sauer verfochen und die Cotta selbst weich machen würde.

Alle diese Zustände der Schlacke, in Hinsicht der Qualität und Quantität, so wie die Beschaffenheit des Feuerganges überhaupt, kann man bei gehöriger Uebung mit einiger Sicherheit schon durch das Verhalten des Lauches erkennen. Fragt man die Arbeiter nach ihren Anhaltspuncten bei der Manipulation, so erhält man meist nur die Angabe dieser äußern, schwieriger zu erkennenden, öfters trüglischen, und kaum mit hinlänglicher Deutlichkeit zu beschreibenden Kennzeichen, da sie vorzugsweise in der Verschiedenheit der

Der umgeschlagene Theil erhält, wie erwähnt, in der Mitte eine Schweißhize, und wird in 2 große Kolben — Halbtheile — geschmiedet, welche sogleich wieder in das Feuer zurückkommen, und nun geht das Ausheizen ununterbrochen fort, indem das nächste Stück immer Schweißhize erhält, während das frühere ausgeschmiedet wird.

So wie der Theil Schweißhize hat, und aus dem Feuer genommen, und das Feuer dadurch frei geworden ist, wird der Boden wieder mit der Kennstange untersucht, und es werden je nach Bedürfniß Zuschläge gegeben, ja bei sehr rohem Feuer gange kann sogar der Fall eintreten, daß der Sauer noch nicht verkokt, sondern wieder flüssig ist, und neuerdings zum dritten Mahle aufgerichtet werden muß.

Die Halbtheile werden in zwei kleinere Kolben — Tajoli — geschmiedet, und jeder derselben erhält noch eine Schweißhize und gibt durchschnittlich 3 kleine Kölbchen, die nur, wenn sie nicht vollkommen ganz sind, noch eine Schweißhize erhalten, sonst aber an den Ziehhammer abgegeben werden; zum Theile

Farbe, Stärke und Verbreitung des Lauges, und der aufgetriebenen Schlackenperlen bestehen. Selbst lang geübte, kundige Stahlmeister thun daher gut, sich nicht bloß auf die äußern Anzeichen des Feueranges zu verlassen, eben weil sie weniger sicher, und in der Regel nicht so empfindlich sind, als die innern Merkmale, welche sich durch das Gefühl mit dem Räumeisen durch die Form, oder mit der kleinen Brechstange von der Arbeitsseite her, an der vom Sinter bedeckten Oberfläche des Stahlkuchens wahrnehmen lassen; und gerade der Umstand, daß das kärntnerische Stahlfeuer nach jeder ausgegebenen großen Hize, von denen meist nur Eine gleichzeitig im Feuer sich befindet, ganz frei und dem Sondiren mit der kleinen Brechstange an jeder Stelle der Cottaoberfläche zugänglich wird, ist ein wesentlicher Vortheil dieser Arbeit im Vergleiche mit der steirischen Stahlrutschschmiede. Uebrigens sind diese äußern Kennzeichen für den Koh- und Weichgang bei der kärntnerischen Stahlarbeit natürlich dieselben, wie bei jeder andern Herdfrisch Methode, und können deswegen hier übergangen werden. R.

wird aber auch aus den Tajolen gleich unter dem Stahlhammer der sogenannte Tammenbaum und Stück Stahl geschmiedet. Von jedem Halbtheil wird wenigstens Ein Kölbchen abgezaint, gehärtet und dann gebrochen, um die Kölbchen nach dem Bruche fortzuziehen zu können.

Die ganze Dauer des Ausheizens, von dem Schweißen des umgeschlagenen Theiles angefangen, ist ungefähr $1\frac{1}{4}$ Stunde oder um etwas mehr, weil oft dadurch, daß 1 Hammer für 2 Feuer arbeiten muß, gegen $\frac{1}{4}$ Stunde Zeitverlust entsteht. Schon während dieses Ausheizens, wenn nur noch 1 Tajol im Feuer ist, wird der zweite Theil in's Feuer gebracht, an seinem zweiten Ende gepuzt und ausgeheizt, ganz so, wie dieß eben von dem ersten Theile angegeben wurde, nur geschieht es bisweilen, daß die Cotta so schnell anwächst, daß man zum Ausheben derselben schreiten muß, und dann nicht Zeit genug hat, alle Tajolen auszuheizen, so daß einige erst während der nächsten Cotta ausgeheizt werden müssen. *) Der ganze Prozeß vom Beginne des Puzens und der Sauerbildung bis zu dem vollendeten Ausheizen der vorigen Cotta währt 5 — $5\frac{1}{2}$ Stunden, indem auch beim Ausheizen des zweiten Theiles dadurch wieder ein Zeitverlust von vielleicht $\frac{1}{4}$ Stunde entsteht, daß derselbe kalt in's Feuer kommt. Nach vollendetem Ausheizen wird gewöhnlich der in großer Menge vorhandene Sinter abgelassen. — Jede Cotta gibt bei 150 bis 250 Pfund abgeschmiedete Waare.

*) Indessen hier, wo ganz zweckmäßig die meisten Tajolen dem Ziehhammer zur Ausfertigung überlassen werden, ist es ein seltener Fall, daß die Cotta Bildung vor dem Ausheizprozeß beendigt wird. Noch zweckmäßiger würde diese Arbeit hier aller Wahrscheinlichkeit nach ausgeführt werden können, wenn man dem Ziehhammer noch etwas mehr Arbeit überlassen, dafür aber den Stahlhammer schwerer machen möchte, wodurch die Arbeit des Schrotens und Schmiedens ohne Nachtheil um Vieles beschleunigt, wirklich vervollkommen, werden könnte; zugleich würde in einem solchen Falle Ein Stahlhammer ganz füglich zwei Stahlfeuer bedienen können, was ohne dieses immer mehr oder weniger eine Verzögerung des ganzen Prozeßes zur Folge hat. R.

Während des Ausheiz-Prozesses schreitet die Cotta-Bildung vom Augenblicke in dem zuerst die Hartzerrennböden in's Feuer gerückt wurden, unaufgehalten vor, und ist gewöhnlich in kurzer Zeit nach dem Ausheizen auch vollendet. Der Arbeiter muß deshalb, wenn er ein gleiches Product erhalten will, den Feuer-gang stets im Auge behalten, und die Beschaffenheit des nach und nach zur Cotta anwachsenden Stahlbodens, wenn das Feuer frei ist, mit der kleinen Rennstange von der Arbeitsseite aus, sonst aber mit dem Räumeisen durch die Form an allen Puncten untersuchen, um einem sich zeigenden Uebelstande sogleich begegnen zu können, ehe er noch zu bedeutend wird. Der Boden soll keine Erhöhungen oder Vertiefungen haben, und im ganzen Feuer gleichförmig ausgebreitet seyn — er muß, wie die Arbeiter sagen, eben verkochen — sich zwar nicht sehr hart, aber doch auch nicht klebrig anfühlen lassen, und immer gleichmäßig höher ansteigen. Wo man Erhöhungen wahrnimmt, müssen sogleich klein zerfallene Stückchen frischer dünner Blattel aufgegeben werden, welche schnell niederschmelzen, an die von einem örtlichen Weichgange herrührenden Erhöhungen ihren Ueberschuß an Kohlenstoff abgeben, und dieselben wegschmelzen. Wo man Vertiefungen wahrnimmt, welche durch die leichtflüssigeren rohen Stellen entstehen, in die sich dann das niederschmelzende Roheisen zieht, und dieselben noch tiefer ausfrist, muß man dieselben durch Hammerschlag, Scaja und dergleichen gaarende Zuschläge ausfüllen und zur Gaare bringen; Vertiefungen sind jedoch im Ganzen für die Gleichförmigkeit und Güte des Productes immer weniger gefährlich, als Erhöhungen, welche sehr leicht eisen-schüssige Stellen veranlassen. Zeigen sich aber Erhöhungen und Vertiefungen zugleich, so erübrigt nichts, als zuerst die Vertiefungen auszufüllen, und dem dadurch herbeigeführten allgemeinen Weichgange wieder abhelfen zu trachten, was jedoch selten mehr so vollkommen geschehen kann, daß nicht einzelne weiche und eisen-schüssige Stellen zurückbleiben sollten.

Einem allgemeinen Weichgange hilft man durch schnelleres Nachrücken des Hartzerrenneisens, oder wenn das gerade Eingelgte zu weicher Beschaffenheit seyn sollte, durch Aufgeben von

Blattelstücken; man läßt hier sogar manchemahl mit Vorbedacht das Feuer durch den Gebrauch weicherer Böden im Ganzen etwas weicher gehen, um mehr rohe Blattel anbringen zu können, weil man einerseits dadurch die Arbeit beschleunigt und geringeren Calo, andererseits aber für den zufällig dadurch entstehenden halbhartten und ungleichen Stahl — Mock — ohnehin auch Absatz hat. Ein allgemeiner Rohgang kann durch zu schnelles Einschmelzen des Roheisens oder auch durch eine zu rohe Schlacke entstehen, und zeigt sich dadurch an, daß der Boden sehr hart anzufühlen ist, bei einem hohen Grade von Rohgang aber, wobei man schon dem Durchrennen nahe ist, fängt der Boden an, anstatt höher, tiefer zu werden; man sucht demselben durch Zurückziehen des Roheisens, oder nach Umständen auch durch Ablassen des Sinters und Aufgeben von ganz neuem oder nur durch Aufgeben von Hammerschlag und dergleichen gaarenden Zuschlägen, ohne den alten Sinter zu entfernen, zu begegnen. Die Einwirkung des Sinters auf die zu erzeugende Cotta wurde ohnehin schon früher dargestellt, so wie die Art, dieselbe abzuändern, und die Unzweckmäßigkeit angedeutet, den Weichgang durch Quarzzusatz heben zu wollen. Aus dem bis jetzt Angeführten erhellt auch, daß das in Form von kleinen Blattelstücken zugesetzte kohlenreiche Roheisen in zweifacher Beziehung rohmachend einwirke, theils unmittelbar und zunächst durch die Abgabe eines Theiles seines Kohlenstoff-Gehaltes an den schon gebildeten Stahlboden, theils auch mittelbar durch die Erzeugung einer roheren Schlacke.

Manchemahl steigt die Cotta nicht gleichmäßig an, sondern baut an der Nahe auf, und fühlt sich weich, wie ein dicker Brei, und mitunter etwas bröcklich an; es rührt dieß daher, daß das Roheisen vom Hartzerrennboden zu stark abschmilzt und nicht rasch genug zerrieben und verkocht werden kann, tritt aber nur bei schwachem Winde und besonders dann ein, wenn man zugleich ziemlich weiche Böden hat, welche mehr in erweichtem als vollkommen geschmolzenem Zustande, mehr in kleinen Bröckchen als in Tropfen niedersinken. Bei dem scharfen Winde, welchen man hier hat, kommt dieser Fall nur selten vor, tritt

er jedoch ein, so wird das Roheisen aus dem Feuer gerückt, der gebildete Aufsatz aufgebrochen, und ihm Zeit zum Verkochen gelassen. *)

Wenn die Cotta schon nahe unter die Form kommt, so wird bei der intensiveren Hitze die Oberfläche derselben gewöhnlich flüssig, und die Arbeiter nennen dieß ebenfalls Sauer. Ist dieser Sauer frisch, so schadet es nicht, und es darf nur die Temperatur durch Aufgeben von nassem Sinter oder durch Eingießen von Wasser durch die Form, was schneller wirkt, aber auch wegen Explosionen gefährlicher ist, erniedrigt werden; fängt aber der Sauer an, klebrig, weich zu werden, und fester an dem Räumstein zu haften, so muß man kalte Blattstückchen aufgeben, um den Sauer frisch zu machen und zugleich abzukühlen.

Die Cotta darf nicht höher kommen als etwa 2 bis 1 Zoll unter die Form, sonst sind weiche Stellen bei der starken Ein-

*) In diesem Verhalten ist zugleich die Gränze gelegen, bis zu welcher man bei der kärntnerischen, wie bei jeder andern gaar einschmelzenden Stahlfrischmethode, den Prozeß im Stahlfrischfeuer durch schon gehörig vorbereitetes, mehr entkohltes, Roheisen beschleunigen darf. Bei ganz normalem Gange schmelzen die Böden in einzelnen Tropfen zu einer teigartigen Masse auf die Oberfläche der Cotta ein, gaaren und erstarren nach und nach unter der dünnflüssigen Schlackendecke, etwas aufkochend, ohne allen Zusatz, als fertige Stahlmasse, und müssen in gleichem Maße durch das ununterbrochene Einschmelzen immer wieder von einer neuen Lage überdeckt werden, bis die Herdgrube ihre Wölle erreicht hat, und das Einschmelzen aufhört. Werden daher sehr weiche Böden genommen, so kann das Einschmelzen kaum rasch genug erfolgen, noch weniger aber das Einschmolzene (vermöge seiner erlangten Gaare und damit verbundenen Strengflüssigkeit) über der ganzen Cottaoberfläche vertheilt werden, weshalb beständig mit Blattzusätzen nachgeholfen werden muß; geschieht nun Letzteres, der zu großen Mühe wegen, nicht in sehr kurzen Intervallen, so ist ein ungleiches, eisenschüßiges Product die nothwendige Folge. Der Gebrauch frischerer Hartzerrenböden wird mithin ein gleichförmigeres Stahlproduct, aber langsameren Gang der Arbeit nach sich ziehen.

wirkung des Windes nicht mehr zu vermeiden. Ist die Cotta so hoch angestiegen, so wird sie daher als vollendet angesehen, der Wind sogleich abgestellt, die Schlacke abgelassen und das Feuer ausgeräumt, worauf die Cotta von noch etwas Schlacke, die nie vollkommen abfließt, bedeckt, je nach ihrer Härte mehr oder weniger lange zur langsamen Kühlung im Feuer liegen bleibt. Die während dieser Kühlung an der Oberfläche erstarrte Schlackekruste wird von Zeit zu Zeit abgehoben und beseitigt. Die Dauer des Cottamachens nach vollendetem Ausheizen ist bei gewöhnlichem Gange der Arbeit für die erste Cotta jeder Schicht $\frac{1}{2}$ —1 Stunde, so daß die ganze Arbeit 6 Stunden und auch wohl darüber dauert. Die Dauer des Einschmelzens von Roheisen für die Cotta ist demnach ungefähr $\frac{3}{4}$ —4 Stunden.

Wenn der Meister glaubt, daß die Cotta hinreichend abgekühlt ist, was durchschnittlich etwa nach 15 Minuten der Fall, so wird noch die letzte auf derselben befindliche erstarrte oder nöthigen Falls durch Begießen mit Wasser zum Erstarren gebrachte Schlacke mit der Schaufel abgehoben, die Cotta mit der großen Zwängstange aufgehoben, auf zwei Kennstangen über die Feuergrube gelegt, und auf der unteren Fläche gepußt, so daß der anhängende Sauer wieder in die Grube zurückfällt, und dann mit der Moja auf die Personalbank gelegt, von wo sie der Heizer und Wassergeber unter den Hammer bringen.

Bei gutem Gange der Arbeit wird nach dem Ausheben der Cotta jederzeit genug Sauer für die nächste Cotta in der Feuergrube zurückbleiben, und der Meister schreitet sogleich zum Aufrichten desselben, sobald die Cotta aus dem Feuer genommen ist; nur wenn der Sauer ganz verfocht und an der Cotta hängen geblieben ist, muß für die folgende Cotta, so wie für die Erste, neuer Sauer gebildet werden. Den zu Ende jeder Schicht nach der Cotta zurückbleibenden Sauer läßt man in der Grube erstarren, hebt ihn dann aus, und dieß sind die sogenannten Kochböden, die in der Regel weicher als das Hartzerrenneisen sind, und darum besonders zum Einschmelzen, so lange der Stahlboden noch tief unter der Form ist, verwendet werden. Ist der Sauer aufgerichtet, so wird das Feuer mit Kohlen ge-

fällt, der Wind angelassen, und nun zum Schroten der Cotta geschritten.

Die Cotta wird, wie schon einmahl erwähnt, in die zwei Theile zerschroten, und zwar geschieht dieß hier, so wie in ganz Kärnten, nicht auf einmahl, indem die Schrothacke so kurz ist, daß sie nur in die halbe Breite der Cotta reicht, und auch die Ambosbahn selbst ist nur 16 Zolle lang, während die Cotta nahe 24 Zolle breit ist; als Grund dafür gibt man an, daß man die harte Stahlcotta leichter durchschrote, wenn man jedesmahl nur die Hälfte nehme, indem sonst bei der längeren Dauer auch die Schrothacke zu warm würde, was zum Theile wohl wahr, und in der geringen Schwere der Hammer begründet ist, welche andererseits beim Schmieden des harten Stahles nicht leicht größer gebraucht werden kann. Jeder der zwei Theile wird dann noch einmahl auf den Ambos gebracht, und seiner Länge nach durch einige Hammerstrieche in der Mitte etwas eingeschlagen, um ihn dann später mit der Noja und der Theilzange besser fassen zu können. Die Dauer des Schroten ist bei 15 Minuten.

Die Arbeit beginnt nun wieder mit dem Theilpußen, und wird so fortgeführt wie früher, mit dem einzigen Unterschiede, daß in der Regel die ganze Zeit, welche bei der ersten Cotta zur Sauerbildung verwendet werden mußte, nun schon für die Cottabildung selbst gewonnen ist, so daß man schon mit dem Roheiseneinrennen beginnen kann, wenn die erste Preß gemacht ist, und in Folge dessen die Zeit des Cottamachens nach dem Ausheizen ganz unbedeutend wird, oder man wohl gar mit der Cotta früher fertig wird, als mit dem Ausheizen. Die durchschnittliche Zeit für eine Cotta sammt der zum Schroten verwendeten Zeit ist darum nur $\frac{5}{7}$ Stunden, und die bei 4 Cotta täglich übrig bleibende Zeit von beiläufig 1 Stunde dient zum Auskühlen des Feuers, damit die Steine nicht zu sehr angegriffen werden, und zum neuen Stauchen des Löschbodens.

Das Wesen dieser ganzen Stahlfrischarbeit besteht somit darin, daß man sich zuerst eine Unterlage von flüssigem Roheisen herstellt, auf welche dann erst das durch Hartzerrennen vorbe-

reitete Roheisen mit einem Mahle gaar zu Stahl niedergeschmolzen wird, wobei denn die Stahlluppe bei der längeren Berührung mit dem Roheisen an ihrer untern Fläche den größtmöglichen Kohlenstoffgehalt erhalten, und gleichsam aus Stahl in Roheisen übergehen muß. Wäre das unterhalb befindliche Roheisen aber noch vollkommen flüssig, so würde es einen Theil der Stahlluppe auflösen; ist es hingegen ganz erstarrt, so kann es auch gar nicht mehr einwirken, wie dieß denn auch der Erfolg zeigt, daß bei ganz verkochtem Sauer die Cotta immer weicher ausfällt. Um diesen gewünschten Zustand herbeizuführen, dazu dient das Aufrichten, wesentlich ist dabei aber der feste Löschboden, damit das flüssige Roheisen nicht tiefer niederdringen kann, und das sorgfältige Bewahren der Feuergrube vor Feuchtigkeit, welche das Erstarren des Sauers herbeiführen könnte. Die Sicherheit gegen das Durchrennen würde zwar auch ein Sand- oder Steinboden gewähren, doch würde er kostspieliger seyn, nicht die nöthige Temperatur gegen das Erstarren des Sauers halten, und bei der Einwirkung der Schlacke auf denselben nicht länger dauern, als ein Löschboden; eher würde man mit einem aus schwerem und leichtem Gesteine geschlagenen Boden zum gleichen Ziele kommen, mit welchem der aschenreiche Löschboden ohnedieß viele Aehnlichkeit hat, wenn gleich kein Thonerdegehalt darin ist. Zur Erreichung der möglichst gleichen Härte in der ganzen Luppe hat man ein sehr geeignetes Mittel in dem Zusatz sehr kleiner Stücke eines reinen, weißen, aber doch kohlenreichen Roheisens, und auf der Anwendung desselben, vereint mit der Bildung von Sauer als Unterlage, beruht die größere Härte und Gleichförmigkeit des auf kärntnerische Art erzeugten Stahles im Vergleiche zu dem nach der steirischen Methode erzeugten. Ein weiterer Grund der Gleichförmigkeit liegt endlich in dem sorgfältigen Pußen der Theile und in dem oftmahligen Schweißen und Schmieden der einzelnen Stücke.

Gewiß ist aber, daß, so vollkommen auch die Arbeit beim Feuer sey, die Arbeit unter dem Hammer dafür desto unvollkommener ist, und daß man durch Einführung einer zweckmäßigeren Art des Schmiedens die ganze Arbeit sehr fördern könnte.

Die Verschiedenheit der nun beschriebenen Arbeit von der gewöhnlichen kärntnerischen Arbeit liegt vorzüglich in der Trennung des Hartzerrennens von der eigentlichen Stahlarbeit, welche abgesehen von den dadurch erlangten besseren Resultaten beim Hartzerrennen es möglich macht, anstatt 2 bis 3 Cotta, wie sonst bei der kärntnerischen Arbeit üblich, täglich deren vier zu machen, somit die Erzeugung eines Feuers um mehr als die Hälfte zu steigern, während gegen die gewöhnliche kärntnerische Eintheilung für alle 4 Feuer nur um 2 Arbeiter mehr, nämlich anstatt 12 Arbeiter deren 14 sind. Da die Arbeits-Eintheilung ganz eigenthümlich ist, so soll sie im Folgenden aus einander gesetzt werden:

Jedes Feuer hat 1 Meister, 1 Heizer oder Schmieder und 1 Wassergeber, außerdem haben noch je zwei zu Einem Hammer gehörige Feuer 1 Helfer, und alle 4 Feuer gemeinschaftlich 1 Obermeister und 1 überzähligen Helfer, welcher nach Bedürfnis verwendet wird. Der Meister hat vom Umschlagen des ersten Theiles bis zur fertigen Cotta die ganze Arbeit beim Feuer über sich, muß das Aufrichten für die nächste Cotta besorgen, und noch beim Schrotten mitarbeiten, worauf er bis zum nächsten Umschlagen Zeit zum Schlafen hat. Der Heizer, so wie der Helfer, welcher nur die Stelle des Heizers vertritt, haben bis zum Umschlagen des ersten Theiles das Heizen und Schmieden, von da an aber nur das Schmieden zu verrichten, und der Helfer muß dann abwechselnd den Heizer vom ersten und dann vom zweiten Feuer für 1 Cotta ablösen, so daß jeder Heizer und Helfer 2 Cotta nach einander arbeitet, und sodann 1 Cotta ruht; außerdem hat er noch die Zeiten zum Schlafen, während welcher die einzelnen Stücke vom Meister geschweisst werden, und während des Cottamachens und Ausfühlens. Der Wassergeber hat das Zubringen der Kohlen und das Wassergeben für den Hammer zu besorgen, also zum Ruhen nur die Zeit, während welcher auch der Hammer nicht beschäftigt ist. Jeder Arbeiter hat nach dieser Eintheilung in 24 Stunden 8 bis 9 Stunden Ruhezeit, jedoch nicht ununterbrochen, sondern besonders der Wassergeber in sehr kurzen Perioden.

Einen ferneren Unterschied von der gewöhnlichen kärntnerischen Arbeit könnte man hier darin finden, daß man das erhaltene Product größtentheils, so wie in Steiermark üblich, in Stahl und Moß sortirt, während dasselbe in Kärnten meist in Ristenstahl nach verschiedenen Nummern, von Nr. 00 zu Nr. 4, sortirt wird. Es liegt dieser Unterschied in den verschiedenen Absatzwegen; er macht es jedoch eher zulässig, wie schon einmahl erwähnt, sich der Gefahr auszusetzen, einen weichen oder nicht ganz gleichförmigen Stahl zu erhalten, um dagegen die Arbeit zu beschleunigen und mehr rohe Blattel anwenden zu können, welche immer wohlfeiler zu stehen kommen, als das hartzerrennte Eisen. Begünstigt wird diese Absicht noch durch die stechendere Form und den schärferen Wind, als bei kärntnerischen Stahlfeuern gewöhnlich ist. Im Jahre 1841 wurden 5507 Centner Hartzerrennböden und 3105 Centner rohe Blattel verarbeitet, somit nahe 35 Procent des ganzen Roheisenverbrauches in Blatteln, und nur gegen $\frac{1}{4}$ desselben in Hartzerrennböden.

Es erübrigt nun noch, die Resultate dieser Stahlarbeit anzugeben. Nach mehreren Versuchen und im großen Durchschnitte braucht man pr. Centner erzeugter Waare $5\frac{1}{2}$ Bördernberger Faß oder 43 Kubikfuß Kohlen, und hat 23 Procent Calo; die tägliche Erzeugung eines Feuers ist etwas über 6 Centner, wovon etwas über 60 Procent Stahl, das Uebrige Moß und Eisen. Sammt der Hartzerrennarbeit ergibt sich ein Calo von 26 Procent und ein Kohlenverbrauch von $6\frac{1}{2}$ Faß oder circa 50 Kubikfuß. Die Gesammtzeugung betrug im Jahre 1841 6200 Centner, wovon 3736 Centner Stahl, 2427 Centner Moß und 37 Centner Eisen, welches bei dem Werke selbst verbraucht wurde. Die Zahl der Arbeiter wurde bereits angegeben, dieselben arbeiten mit Ausnahme der Wassergeber im Gedinge, und zwar ist der Centnerlohn nicht nur nach der Menge, sondern auch nach der Qualität des Productes bestimmt, indem derselbe vom Stuckstahl und Lannenbaum, welcher beim Stahlhammer selbst geschmiedet wurde, 27 Kreuzer pr. Centner, von Stahlkolben 24 Kreuzer pr. Centner, und endlich vom Moß 18 Kreuzer pr. Centner beträgt. Dieser Centnerlohn wird nur an Meister, Heizer und

Helfer vertheilt, und zwar in dem Verhältnisse, daß $\frac{1}{3}$ dem Meister, $\frac{1}{3}$ dem Heizer, und das letzte $\frac{1}{3}$ dem Werke zur Unterhaltung der Helfer bleibt, welche 96 Gulden Jahreslohn und 3 Kreuzer pr. Centner Erzeugung erhalten; außerdem erhält der Meister noch eine separate Aufzahlung von 2 Kreuzern pr. 100 Pfund Erzeugung. Man kann rechnen, daß der ganze Jahres-Verdienst der verschiedenen Arbeiter ungefähr folgend ausfällt:

der Obermeister (welcher 3 Kreuzer pr. Centner Stahl und 1 Kreuzer pr. Centner Moek vom Ganzen erhält)	400 Gulden E. M.;
jeder der 4 Untermeister	270 bis 300
jeder der 4 Heizer	220 bis 250
jeder der 2 stabilen Helfer	200 bis 210
jeder der 4 Wassergeber	100 bis 110

und alle eurrenten Arbeiten zusammengenommen, berechnet sich die Löhnung vom Roheisen bis zum fertigen Stahl pr. 100 Pfund etwas über 50 Kreuzer bis gegen 1 Gulden E. M.

Das ganze Ausbringen aus 100 Pfund Roheisen beträgt demnach mit Inbegriff des Hartzerrennens 44,6 Procent Stahl, 28,7 Procent Moek und bei 1,7 Procent Eisen, wobei jedoch zu bemerken ist, daß man bei der Sortirung von Moek und Stahl genauer zu Werke geht, als dies auf steierischen Stahlhäm mern sonst gewöhnlich ist, und daß sowohl Stahl als auch Moek bedeutend härter sind, als auf steierische Art erzeugter Stahl und Moek.

Interessant ist es endlich, daß bei einem durch etliche Mo nathe fortgeführten Versuche des Frischens mit heißem Winde nur das Verhältniß von Stahl und Moek gerade ungefähr ver kehrt wurde, ohne eine Kohlen- oder Roheisen-Ersparung zu erreichen, oder in der Erzeugung vorwärtszukommen.

Stahlziehhammer.

Es ist dieser zum Ausschmieden des Stahles, welcher in 7 bis 8 Pfündigen Rößchen vom Stahlfeuer kommt, unumgäng lich notwendige Hammer ganz von der gewöhnlichen Einrichtung,

und eben so das unter dem Vorwärmerde des Hartzerrennensfeuer angebrachte Stahlziehfeuer. Dieses letztere wird jedoch nur gebraucht, wenn das Hartzerrennensfeuer nicht im Betriebe ist; sonst werden die Stahlköbchen in Ladungen von 2 bis 3 Centner in den Vorwärmerde des Hartzerrennensfeuer gegeben, und dort gewärmt, wodurch man den ganzen sonstigen Kohlenverbrauch von nahe 1 Faß oder etwa 7 Kubiffuß pr. Centner in Ersparung gebracht hat.

Die Jahreserzeugung dieses Ziehhammers war 1841 nahe an 5000 Centner, wobei jedoch der meiste Stahl nur zu $\frac{1}{3}$ ölligen Sträben oder sogenannten Nr. 4 Stahl und zu 1ölligem Stückstahl, und nur weniger zu feinem Nulla Stahl von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Linien, und zu kurzem Tannenbaumstahl ausgezogen wurde. Zur Bedienung des Stahlziehhammers sind 1 Meister, 2 Heizer und 2 Wassergeber, sie wechseln in 12stündigen Schichten, und arbeiten ebenfalls im Centnerlohne von 7 Kreuzer pr. Centner Stückstahl, 8 Kreuzer pr. Centner Tannenbaumstahl, und 17 bis 36 Kreuzer pr. Centner Kistenstahl von Nr. 4 bis 0. Zur Erzeugung des Tannenbaumstahles wird bald der härtere, bald der weichere Stahl ausgewählt, und dieser dann ungehärtet in Büscheln gebunden; aller übrige Stahl wird aber gehärtet, gebrochen und durch den Obermeister unter Controle des Verwesers fortirt, und dann in Kisten gepackt in den Handel gebracht.