

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 Moß vom Ganzen erhält)	400 Gulden C. 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 currenten Arbeiten zusammengenommen, berechnet sich die Löhnung vom Roheisen bis zum fertigen Stahl pr. 100 Pfund etwas über 50 Kreuzer bis gegen 1 Gulden C. M.

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

Interessant ist es endlich, daß bei einem durch eilliche Monate fortgeführten Versuche des Frischens mit heißem Winde nur das Verhältniß von Stahl und Moß gerade ungefähr verkehrt 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 Kölbchen vom Stahlfeuer kommt, unumgänglich notwendige Hammer ganz von der gewöhnlichen Einrichtung

und eben so, das unter dem Vorwärmherde des Hartzerrennfeuers angebrachte Stahlziehfeuer. Dieses letztere wird jedoch nur gebraucht, wenn das Hartzerrennfeuer nicht im Betriebe ist; sonst werden die Stahlkölbchen in Ladungen von 2 bis 3 Centner in den Vorwärmherd des Hartzerrennfeuers 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  $\frac{1}{2}$ ölligen Stäben oder sogenannten Nr. 4 Stahl und zu  $\frac{1}{2}$ ölligem Stückstahl, und nur weniger zu feinem Nulla-Stahl von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Linien, und zu kurzem Lannenbaumstahl 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 Lannenbaum, und 17 bis 36 Kreuzer pr. Centner Keisenstahl von Nr. 4 bis 0. Zur Erzeugung des Lannenbaumstahles wird bald der härtere, bald der weichere Stahl ausgewählt, und dieser dann ungehärtet in Büschen 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.

### B.

Beschreibung der Oelermärkischen Eisen- und Stahl-Arbeit am Hammerwerke Katsch bei Murau.

Vom Berg- und Hütten-Eleven Leopold Wudich.

Die ganze Anlage dieser fürstlich-Schwarzenberg'schen Hütte besteht aus zwei Hauptgebäuden, dem alten Hammer mit 4 Herrennfeuern und 2 Schlägen, und dem neuen Hammer mit 2 Ausheizfeuern, 1 Streckfeuer und 3 Schlägen. Von den 4 Her-

rennfeuern, welche eben nicht sehr zweckmäßig alle unter Einer Esse situiert sind, arbeiten die zwei an der Wasserseite gelegenen auf Eisen, die beiden andern auf Stahl, und je ein Eisen- und ein Stahlfeuer gehören zu einem Schlag.

Die Zustellung ist bei allen 4 Feuern nahe gleich, ganz einfach und von alter Art, die Grube mit Gußeisenplatten begrenzt, und wo es noch nicht ist, dasselbe beantragt; an der Formseite 26 Zoll, gegenüber 27 Zoll weit, am Sinterblech 28 Zoll, gegenüber diesem 26 Zoll lang; das Formmittel 14 Zoll vom Wolfsabbrand (Hinterzacken) entfernt, Ueberliegen der Form 5 bis  $5\frac{1}{2}$  Zoll, Neigung derselben 17 bis 18 Grad und 1 bis 2 Linien unterseilt für Eisen, 10 bis 11 Grad und 1 Linie überseilt für Stahl; das Formmaul halbrund,  $1\frac{1}{2}$  Zoll weit und  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch, die Düse kreisrund mit stark  $\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser. Bearbeitet wird am Schwallboden nicht bloß bei den Eisenfeuern, sondern ganz ungewöhnlicher Weise selbst bei den Stahlfeuern. Die Herdgrube soll bei 24 Zoll tief seyn; von Formmündung bis Schwallboden ist der Abstand 7 bis 8 Zoll; für alle 4 Feuer ziemlich gleich. Als Gebläse dient ein gemeinschaftliches, schon ziemlich windläufiges Kasten-Gebläse; die Pressung des Windes konnte zwar nicht abgenommen werden, beträgt jedoch keineswegs über 18 Zoll Wassersäule, was für die Eisenfeuern oft zu wenig; bei den Stahlfeuern wird durch geringeres Deffnen der Windschuber, vor jeder Düse angebracht, durchgehends mit bedeutend kleinerer Windpressung gearbeitet. Uebrigens muß mit der Stärke des Windes bei jedem einzelnen Feuer, nach dem Gange der Arbeit, vor- oder rückgegangen werden.

### Die Schwallarbeit für Eisen,

wie sie hier betrieben wird, ist von der eigentlichen Schwallarbeit, die wir bei Herrn von Amon in Lutz und auf den hauptgewerkschaftlichen Hämmern bei St. Gallen sahen, verschieden, gleichsam ein Mittel Ding zwischen der letztgenannten und der alten steierischen Arbeit am Löschboden; besteht übrigens in Kürzem in folgender Weise: ist der Dachel (die Suppe) ausgekochen und mit der Zugange unter den Hammer gebracht, so

untersucht der Hetzer (Frischer) mit der kleinen Wucht- oder Dachelstange den Herd vorzüglich am Formzacken und Sinterbleche, ob nicht Aufsätze sich gebildet haben, und ob überhaupt der Boden nicht gelitten hat; zugleich erseht er auch daraus, wie viel Saft (flüssige Schlacke) sich im Feuer befindet. Die Aufsätze müssen aufgebrochen und herausgeschafft werden, was oft beschwerlich, aber nie zu unterlassen ist; ist der Boden sonst gut, so wird bloß am Formzacken und Sinterblech die Kohle weggeschafft, und nasse Lösch- hinzugeworfen, letztere dann mit einer Schaufel gut in die Ecken und unter die Form hineingestampft; überhaupt muß an den benötigten Stellen dem zu knappen oder festen Anlegen des Dachels durch festes Einstäuchen nasser Lösch- vorgehant werden; kühl er daher mit der Stange, daß auch wo anders weiche Stellen sind, so wird dort gleichfalls die Kohle weggeschafft, mit Wasser gekühlt, und feuchte Lösch- eingestampft. Wäre aber der Schwallboden zerrieben worden, so muß alle Kohle und Lösch- herausgefäst und durchgereutert, die nöthige Quantität Frischschlacke (Schwall) hineingestampft und der Boden mit Wasser gekühlt werden, dann wird die Lösch- gehörig befeuchtet wieder in den Herd geschafft, an den Seiten mit der Schaufel hineingestampft, und in der Mitte die Grube gebildet. Ist das Feuer so zugerichtet, so wird dann auch außen herum, auf der Esbank, ein kleiner Löschkranz, an die gebogene Wolfsmauer oder deren rechtwinkligen Vorsprung anschliessend, aufgeworfen, die Grube mit etwas Kohlen beschüttet und das Gebläse langsam angelassen. \*)

Da hier Tag und Nacht gearbeitet wird, wiederholt sich das Zurichten des Feuers die ganze Woche hindurch immer in der erwähnten Art. Samstags beim Feierabend wird der Herd stets bis auf den Schwallboden geräumt, und dieser nöthigen Falls durch Einbringen neuer Schwallstücke erhöht, oder durch theilweises Abbrechen und Abstoßen an der Oberfläche erniedrigt, um ihn auf den normalen Abstand von der Form zu bringen. Im Beginne der Schicht am Montag besteht das Zurichten des Feuers sodann bloß in dem Einbringen der früher befeuchteten Lösch-, die an den Seiten herum fest gestäucht wird, in der

Während der Heizer mit dem Zurichten des Feuers beschäftigt ist, wird der unter den Hammer gebrachte Dachel geschrotet und die Masseln gedrückt, was nahe  $\frac{1}{2}$  Stunde dauert, und wobei der Heizer des andern zum gleichen Hammer gehörigen Feuers dem Schmied (der Meister oder Meisterknecht ist) unter dem Hammer helfen muß, indem der Wassergeber mit dem Ziehen der Schützenstange und Ein- und Ausbringen des sogenannten Bauers beschäftigt ist. Der Dachel wird zuerst nach seiner Breite gedrückt, dann in 2 Theile geschrotet und diese wieder in mehrere Masseln, so daß 4 bis 7 Masseln von einem Dachel entfallen, je nach der Größe des Dachels und der aus dem einzelnen Masseln zu schmelzenden Eisensorte. Die Randmasseln werden zuerst gedrückt, auch zuerst in das Feuer gegeben und ausgeheizt, indem der zuletzt geschrotene Randmassel sogleich unter dem Hammer gedrückt und gerade vor der Form in das Feuer gehalten wird, und zwar anfangs ziemlich horizontal; dann folgt der zweite Randmassel, der über der Form zu liegen kommt, und damit er nicht zu tief in das Feuer sich senke, an den Bangeschäften mit in der Esbank befestigten Haken oder einem angehängten Gewichte gehalten wird. Von den Mittelmasseln, die am reinsten, und daher am wenigsten abzuheizen sind, werden hier noch entweder 1 oder 2 Stücke eingehalten, die übrigen aber auf die Seite gelegt und zum Ausheizen dem neuen Hammer übergeben. \*)

Mitte aber eine Vertiefung läßt, ähnlich wie dieses während der Arbeitswoche bei nöthig gewordener Räumung des Herdes zu geschehen hat, nur muß der Heizer den ganz kalten Schwallboden in der Art berücksichtigen, daß er gleich anfangs ein größeres Quantum zerkleinerter Schlacken aufgibt, um, wie er sich ausdrückt, dem Feuer den nöthigen Saft zu geben. R. \*) Es findet also in Ratsch eine theilweise Trennung des Ausheiz- und Frischprozesses Statt, indem nur heiläufig die Hälfte der Masseln eines Dachels auf dem eigenen Frischfeuer ausgeheizt wird; und um bei diesem theilweisen Ausheizen die Bildung des Frischbodens dennoch thunlichst zu fördern, werden diejenigen Masseln dazu gewählt, von denen ihrer unreinern Beschaffenheit wegen

\*)

Sind die Masseln eingehalten, so wird der gewöhnlich früher schon in die große Flossenzange gepackte Brocken über die Windseite in das Feuer gebracht; der Brocken oder bezeichnender die Flossengarbe kommt auf ihrer breiten Seite zu liegen, ist etwa 12 bis 15 Zoll von der Formseite entfernt und ungefähr 6 bis 12 Zoll über der Formhöhe gelegen, an der Wolfseite liegt selbe fest an. \*)

am meisten abgeheizt werden muß. Aus dieser Ursache soll auch das Schrotet eines ungleichartig ausgefallenen Dachels nicht nach einer bestimmten Richtung, sondern stets so geschehen, daß die einzelnen Masseln nach ihrer ganzen Länge, wenigstens dem Meistern nach, beurtheilt gleichartig ausfallen, und dem gemäß aufgeheizt werden können; hierdurch wird zugleich der Vortheil erreicht, daß jeder aus so geschroteten Masseln ausgeschmiedete Stabeisen sehr wünschenswerth ist. Außer dieser Ungleichartigkeit findet aber noch in jedem Massel die Verschiedenheit in der untern sogenannten Scharseite, welche meist die unreinere und rohere, und der obern sogenannten Reinsseite des Dachels Statt; jeder Massel muß aus dem Grunde in der Regel auf seiner Scharseite stärker geheizt werden, und wird zu dem Ende gleich anfangs mit dieser Seite nach unten gekehrt in's Feuer gebracht. Die Entfernung der erst eingelegten Flossengarbe von der Form richtet sich nicht bloß nach dem nöthigen Raum für die eingehaltenen Masseln, sondern es muß dabei auf die Beschaffenheit des Schwallbodens, überhaupt auf den frühern Gang des Feuers, so wie auf die Beschaffenheit der Flossen Rücksicht genommen werden; je mehr angegriffen sich der Schwallboden zeigte, überhaupt je weniger gaar der Feuerang sich bei der letzten Luppe verhielt, und je roher, sperrer die Flossen selbst sind, in einer desto größern Entfernung von der Form soll die Flossengarbe eingehalten werden, wobei man sich in der Regel mehr mit dem lothrechten, als mit dem horizontalen Abstände helfen kann und soll. Damit die Flossenzänge aber in der bestimmten Höhe über der Form erhalten werden kann, pflegt man in der geeigneten Höhe des Flossenzanges ein flaches Holzstück einzubetten, auf welches die Fänge mit ihrem Kreuze oder der untern Schaftachsel zu liegen kommt, während dieselbe an den Schaftenden mit einer in der Esbank befestigten Kette niederhängt, und solcher Gestalt in gewünschter Höhe fest gehalten wird. R.

Das Roheisen ist theils Vorderberger, theils hartzerrenntes Lurracher, Böden genannt. Mit dem Verhältnisse, in welchem beide Roheisenforten gemengt werden, pflegt sich der Heizer nach deren Bruchansetzen und dem Gange des Feuers zu richten; gewöhnlich sind hier die Böden von einer gaareren Beschaffenheit als die Vorderberger Flossen, sehen meist auch im Bruche weicher (mehr kleinsüchtig als strahlig) aus, und verhalten sich wegen ihrer dünneren Plattengestalt, die dem Abbraten zwischen den glühenden Kohlen vor dem Einschmelzen mehr Einfluß gestattet, selbst bei gleichem Bruchansetzen gaarschmelziger; neigt sich daher das Feuer mehr zum Rohgang, so werden mehr weiche Böden, und wenn umgekehrt, so mehr strahlige Vorderberger Flossen genommen. Für jeden Fall aber muß der Heizer beim Zusammenstellen des Brockens darauf sehen, daß zu unterst der Garbe ein Stück liegt, von dem kein Springen zu befürchten, damit nicht etwa Flossenstücke in das Feuer fallen. \*)

Ist die Flossengarbe ebenfalls eingehalten, so wird der Löschfranz rundherum höher aufgeführt, Kohlen aufgeschüttet und der Wind verstärkt, wenn nicht etwa wegen des Schrotens des vom anderen Feuer kommenden Stahldachels etwas zugewartet werden muß. Nun beginnt das Ausheizen. Ist das Feuer trocken gewesen, so muß jetzt schon eine Portion Stockweich (die sich beim Schmiedestock ansammelt, meist aus Hammerschlag und den Abfällen beim Dachelschroten und Masseldrücken bestehend) oder zerkleinerte Schlacke, je nachdem das Feuer zum Roh- oder Weichgang sich neigt, aufgegeben werden, was während des

\*) Der Umstand, daß die zu verfrischenden Flossen in unregelmäßige Stücke von 40 bis 60 Pfund, und abwärts bis zu einigen Pfunden und weniger, zerschlagen, und hierauf nach dem Bruchansetzen für jede einzelne Garbe nach Bedarf sortirt werden, ist der steiermärkischen Frischarbeit eigenthümlich, hat manches Gute, das jedoch kaum die in anderer Hinsicht herbeigeführten Nachtheile aufwiegen dürfte, um so weniger, als eine ähnliche Sortirung auch mit regelmäßig gestalteten Flossengängen vereint werden kann, welche zugleich einen brennigen, kohlensparenden Feuerbau gestatten.

ganzen Ausheizens nach Bedarf, öfters wiederholt wird; dabei ist jedoch zu sehen, daß von der Stockweich nicht zu große Stücke aufgeworfen werden, und sich das Aufgegebene zwischen den glühenden Kohlen früher erwärme, als es auf den Boden des Feuers gelangt.

Wenn der zuerst eingehaltene Massel schon eine ziemliche Hitze auf der nach unten gefehrten Seite erlangt hat, wird er mit der Ueberkehr um 180 Grad gedreht, dabei zugleich etwas tiefer in den Herd gelassen, um ihn durch den Saft des Feuers vor dem Verbrennen zu schützen; auf der jetzt nach unten gefehrten Seite darf er in der Regel nicht so stark erhitzt werden, da sie ohnedies reiner wird. Daher bald wieder umgedreht, und dabei nahe auf dem Boden gelassen, um selben in dem dort befindlichen Schlackenbade zu drehen, und so gestaltet saftigere Hitze zu erzielen. Das Umkehren oder Drehen des in Rede stehenden Massels wird bis zur vollendeten Hitze gewöhnlich noch mehrmals in lezt erwähnter Art vorgenommen, besonders wenn man an den aufsteigenden Funken ein Sengen desselben gewahren sollte; immer aber pflegt man denselben mit der Haarseite zum Boden gefehrt der Heizung länger ausgesetzt zu lassen, als auf der Reinsseite, und um stets zu wissen, welche Seite desselben nach unten gewandt ist, haben die Heizer die Gepflogenheit, die concave Seite des halboffenen Spanninges beim Angreifen der Masseln an den Zangenschäften stets nach einer bestimmten Richtung gefehrt aufzustocken, wenn die Haarseite sich im Boden befindet. Wann der Massel die erforderliche Hitze erlangt habe, erkennt der Heizer durch die lange Uebung schon an der Zeit, hat aber überdieß auch das Anhalten in dem Rauche, der über dem Massel bei erlangter Schweißhitz blendend weiß und mit feinen hellen Perlen gemengt wird; übrigens soll er sich das Aussehen der einzelnen Masseln im Gedächtnisse behalten, um jeden nach Bedarf mehr oder weniger stark erhitzen zu können. Vor dem endlichen Herausheizen, Herausgeben der Hitze, soll der Massel stets noch ein paarmahl im Saft schnell gewendet werden, und dann das Herausgeben mittels des Zuges so geschehen, daß derselbe schon im Feuer aufgehoben, umgedreht und dann über dem Löschfranze ausgeführt wird, um ein Sengen der Hitze

durch anklebende Lösche zu vermeiden; zu dem Ende soll der Löschkranz auch stets ziemlich feucht erhalten werden, weil eine Trockenheit desselben das Gelingen befördert.

An die so erhaltene und zum Hammer geschaffte Hitze wird, je nach Umständen, entweder bloß eine Greife geschmiedet, oder die erhitzte Masselhälfte sogleich zu einem ganz- oder halbfertigen Stab ausgereckt; für jeden Fall wird daraus ein Kolben erhalten, der im letzteren Falle sogleich wieder in's Feuer zurückgebracht wird, und zwar an die Stellen des zweiten Randmassels über der Form, da letzterer inzwischen auf den Platz des erst ausgeheizten vor die Form gerückt worden ist. Das Hitzegeben wiederholt sich bei allen einzelnen Hizen in stets gleicher, obmerkter Art. Gewöhnlich werden beide Randmasseln früher ganz ausgeheizt, ehe die Reihe an die Mittelstücke kommt; nur wenn alle Masseln im Zerrrennfeuer ausgeheizt werden sollen, was hier jetzt nur ausnahmsweise geschieht, so werden die Kolben mit einer ganz ausgeschmiedeten Hälfte leinstweilen bei Seite gelegt, und erst während der Zerrenne ausgeheizt, um einmahl die Masseln wegzubringen. Das Ausheizen der Mittelmasseln geschieht in sehr verschiedener Ordnung, weil nicht immer gleich viele auszuheizen sind, nur wird darauf gesehen, daß das ganze Feuer immer gehörig benützt werde; von einem gut geheizten Dachel wird selten ein Mittelstück mehr als zwei Hizen fordern, um zur fertigen Waare, als Beinprügel, Hackenflammen, Blechflammen, Stabeisen, Sagbränder u. s. w. ausgeschmiedet werden zu können.

Welche Sorte Stabeisen geschmiedet werden soll, hängt bei der steierischen Hammerarbeit nicht allein von der Bestellung ab, sondern ganz vorzüglich von der Beschaffenheit des so eben in Arbeit befindlichen Massels; denn es ist einmahl hergebrachte Sitte, daß der Heizer gewöhnlich auf gut Glück darauf losarbeitet, mehr um mit geringerer Mühe einen ziemlich gewichtigen Dachel, als eine bestimmte Qualität zu erhalten. Daher die ungeräumt erscheinende Ordnung, daß derjenige Meister ist, der das Schmieden besorgt, weil von seinem Sortimente, nicht von der Arbeit des Heizers, die in jeder einzelnen Stabeisensorte

Das Schledern, Begießen mit einem dünnen Thonbrei, der Kohlen während des Ausheizens ist gewöhnlich, wenn nicht das Feuer ohnedies sehr frisch (roh) geht, theils um Kohlen zu sparen, theils um dünnflüssigere Schlacke zu bekommen; während des Zerrennens wird es seltener angewandt, weil es Härte und Ungängen im Eisen bewirken soll.

Die Dauer des Ausheizens, wobei 120 bis 150 Pfund Eisen abgeschmiedet werden, ist nahe 2 Stunden, wovon aber wenigstens  $\frac{1}{2}$  Stunde auf den Zeitverlust gerechnet werden muß, welcher durch das Zuwarten während des Schmiedens der Masseln vom Stabfeuer entsteht, besonders wenn diese von einem sehr harten Stabdachel stammen. Gegen Ende des Ausheizens wird das Kohl über dem Brocken zurückgeschoben, und ein entsprechendes Quantum Stockweich und Schwallbrocken, auch Gaarschlacke, was zusammen Zusatz genannt, gewöhnlich 3 große Schaufeln voll, auf die Flossengarbe aufgegeben, weshalb diese bisweilen auch Zusatzbrocken genannt wird. Da dieser Zusatz gaarmachenden Einfluß auf den Frischprozeß nehmen muß, versteht sich's von selbst, daß davon um so mehr genommen werden kann, oder soll, je frischer das Feuer zu gehen pflegt, und je rohschmelziger die Flossen sind; eben so ist klar, daß das Aufgeben desselben auf den Zusatzbrocken aus dem Grunde geschieht, damit er sich vor seinem Niedergange gehörig vorwärmen kann, und gleichmäßig mit der Flossengarbe einschmilzt, in so fern er nicht vorsetzlich über den Brocken vorgeschoben wird, was im Falle eines Rohganges nöthig werden kann. Ein geschickter fleißiger Frischer enthaltene Stabeisenqualität abhängig ist. In Zeiten, wo man für jede, in der Härte verschiedene, selbst für sehr ungleichartige Eisensorten Bestellungen im Ueberflusse hat, ist diese Methode nicht die schlechteste, obgleich nur bei ganz gutartigem Roheisen zulässig, wie jenes von Vorderberg und Eisners ist; allein für Zwecke, die ein gleichartiges Eisen fordern, taugt dieselbe schlechterdings nicht, und daher die vielen Klagen über unser Eisen in neuerer Zeit für das Maschinenwesen, wovon der Grund also nicht in unserer Frischarbeit an und für sich, sondern nur in der Art, wie selbe ausgeführt wird, zu suchen ist. R.

durch anklebende Löthe zu vermeiden; zu dem Ende soll der Löthfranz auch stets ziemlich feucht erhalten werden, weil eine Trockenheit desselben das Sengen befördert.

An die so erhaltene und zum Hammer geschaffte Hitze wird, je nach Umständen, entweder bloß eine Greife geschmiedet, oder die erhitzte Masselhälfte sogleich zu einem ganz oder halbfertigen Stab ausgereckt; für jeden Fall wird daraus ein Kolben erhalten, der im letzteren Falle sogleich wieder in's Feuer zurückgebracht wird, und zwar an die Stelle des zweiten Randmassels über der Form, da letzterer inzwischen auf den Platz des erst ausgeheizten vor die Form gerückt worden ist. Das Hitzegeben wiederholt sich bei allen einzelnen Hizen in stets gleicher, obbemerkter Art. Gewöhnlich werden beide Randmasseln früher ganz ausgeheizt, ehe die Reihe an die Mittelstücke kommt; nur wenn alle Masseln im Zerrennfeuer ausgeheizt werden sollen, was hier jetzt nur ausnahmsweise geschieht, so werden die Kolben mit einer ganz ausgeschmiedeten Hälfte einseitigen bei Seite gelegt, und erst während der Zerrenne ausgeheizt, um einmahl die Masseln wegzubringen. Das Ausheizen der Mittelmasseln geschieht in sehr verschiedener Ordnung, weil nicht immer gleich viele auszuheizen sind, nur wird darauf gesehen, daß das ganze Feuer immer gehörig benützt werde; von einem gut gefrischten Dachel wird selten ein Mittelstück mehr als zwei Hizen fordern, um zur fertigen Waare, als Beinprügel, Hackenflammen, Blechflammen, Stabeisen, Sagbränder u. s. w. ausgeschmiedet werden zu können.

Welche Sorte Stabeisen geschmiedet werden soll, hängt bei der steierischen Hammerarbeit nicht allein von der Bestellung ab, sondern ganz vorzüglich von der Beschaffenheit des so eben in Arbeit befindlichen Massels; denn es ist einmahl hergebracht, Sitte, daß der Heizer gewöhnlich auf gut Glück darauf losarbeitet, mehr um mit geringerer Mühe einen ziemlich gewichtigen Dachel, als eine bestimmte Qualität zu erhalten. Daher die ungeräumt erscheinende Ordnung, daß derjenige Meister ist, der das Schmieden besorgt, weil von seinem Sortimente, nicht von der Arbeit des Heizers, die in jeder einzelnen Stabeisensorte

Das Schledern, Begießen mit einem dünnen Thonbrei; der Kohlen während des Ausheizens ist gewöhnlich, wenn nicht das Feuer ohnedieß sehr frisch (roh) geht, theils um Kohlen zu sparen, theils um dünnflüssigere Schlacke zu bekommen; während des Zerrennens wird es seltener angewandt, weil es Härte und Ungängen im Eisen bewirken soll.

Die Dauer des Ausheizens, wobei 120 bis 150 Pfund Eisen abgeschmiedet werden, ist nahe 2 Stunden, wovon aber wenigstens  $\frac{1}{2}$  Stunde auf den Zeitverlust gerechnet werden muß, welcher durch das Zuwarten während des Schmiedens der Masseln vom Stahlfeuer entsteht, besonders wenn diese von einem sehr harten Stahldachel stammen. Gegen Ende des Ausheizens wird das Kohl über dem Brocken zurückgeschoben, und ein entsprechendes Quantum Stockweich und Schwallbrocken, auch Haarschlacke, was zusammen Zusatz genannt, gewöhnlich 3 große Schaufeln voll, auf die Flossengarbe aufgegeben, weshalb diese bisweilen auch Zusatzbrocken genannt wird. Da dieser Zusatz gaarmachenden Einfluß auf den Frischprozeß nehmen muß, versteht sich von selbst, daß davon um so mehr genommen werden kann, oder soll, je frischer das Feuer zu gehen pflegt, und je rohschmelziger die Flossen sind; eben so ist klar, daß das Aufgeben desselben auf den Zusatzbrocken aus dem Grunde geschieht, damit er sich vor seinem Niedergange gehörig vorwärmen kann, und gleichmäßig mit der Flossengarbe einschmilzt, in so ferne er nicht vorzeitig über den Brocken vorgeschoben wird, was im Falle eines Rohganges nöthig werden kann. Ein geschickter fleißiger Frischer enthaltene Stabeisenqualität abhängig ist. In Zeiten, wo man für jede, in der Härte verschiedene, selbst für sehr ungleichartige Eisensorten Bestellungen im Ueberflusse hat, ist diese Methode nicht die schlechteste, obgleich nur bei ganz gutartigem Roheisen zulässig, wie jenes von Vorderberg und Eisenerz ist; allein für Zwecke, die ein gleichartiges Eisen fordern, taugt dieselbe schlechterdings nicht, und daher die vielen Klagen über unser Eisen in neuerer Zeit für das Maschinenwesen, wovon der Grund also nicht in unserer Frischarbeit an und für sich, sondern nur in der Art, wie selbe ausgeführt wird, zu suchen ist. R.

wird sein Feuer so zurechten und führen, daß er nie zu viel von diesem Zufuge erhält.

Der Frischboden, Ausheizboden, dessen Bildung schon beim Ausheizen des ersten Massels beginnt, muß während des Ausheizens auf seine Lage und Beschaffenheit öfters untersucht werden, was am leichtesten mittels des Räumseisens durch die Formmündung geschieht; darnach müssen dann die geeigneten Maßregeln zu seiner Regulirung getroffen werden. Er soll während des Ausheizens nicht zu hoch anwachsen, aber weich seyn; wird er zu hoch, so muß er sogleich während des Ausheizprozesses durch verstärkten Wind niedergetrieben werden, weil man sonst entweder nicht viel Roheisen einrennen kann, oder einen sperren Dachel bekommt, wenn man durch schnelleres Einschmelzen des Roheisens den Boden niedertreibt. Anfangs des Ausheizens kann man durch Aufgeben einer größeren Menge Schlacke, besonders wenn diese etwas roh, den Boden leicht tiefer bringen, später ist dieses aber nicht mehr rathsam, weil man gleichfalls meist einen sperren Dachel bekommt; eben so kann man sich im Beginne der Bildung desselben öfters auf rein mechanischem Wege dadurch helfen, daß man mit der großen Dachelstange den angelegten Boden niederstößt. Um einen zu tiefen Boden höher anwachsen zu machen, wird mehr Stockweich anstatt gewöhnlicher Schlacke aufgegeben, und nöthigen Falls der Wind geschwächt.

Zur Bildung eines weichen Bodens dient vorzüglich das stärkere und tiefere Ausheizen der Masseln und Kolben, weshalb der Heizer die beim Ausheizen gebildete Löschle von Zeit zu Zeit von der Esbank wegfassen muß, um nicht einen immer höheren Löschkranz zu erhalten, und dadurch auch mit den ausheizenden Masseln immer höher über die Form zu kommen, womit zugleich

In früherer Zeit war das eigene Zusatz oder Schwalltschmelzen die größte Unwirthschaft mit den Kohlen, die möglich, eben nicht selten, weil den Hammerschmieden in Steiermark hinsichtlich des Kohlenverbrauches völlig freie Hand gelassen ist, mit welchem Eisenabbrand selbst aber sogar gegen Ertrag an die 10 Procent gebunden sind, wenn Vorderberger Flossen verfrachtet werden.

ein theilweises Sengen der Hizen kaum zu vermeiden ist. Gute Hizen verbessern daher nicht allein das Eisen in den ausgeheizten Masseln, sondern bilden zugleich eine gute Grundlage für den nächsten Dachel. Sollte sich schon während des Ausheizens zu viele rohe Schlacke bilden, was jedoch bei gutem Gange nicht der Fall seyn wird, so muß sie abgelassen werden, man kann dann aber auch schon darauf rechnen, daß der Schwallboden mehr oder weniger zertrieben ist, und für den nächstfolgenden Dachel erneuert werden muß; gewöhnlich wird aber nicht vor beendigtem Ausheizen zum Schlackenablassen geschritten, und dann wird sie durch aufgegebene eisenreichere Zusätze wieder ersetzt.

Während des Ausheizprozesses wird in Ratsch von der Flossengarbe gar nichts, oder doch nur wenig gegen Ende desselben abgeschmolzen, falls der Frischboden schon sehr stark ist, und das Feuer ohnedies mehr zum Weichgang geneigt seyn sollte; wie aber das Ausheizen beendigt ist, wird vorne noch eine zweite, kleinere Roheisengarbe, in nahe gleicher Höhe mit der großen, und etwa 4 bis 6 Zoll von der Form entfernt, eingehalten, und das Einschmelzen des Roheisens beginnt sodann von beiden Garben zugleich, jedoch etwas rascher von der kleinen, die ihre Flossen auf der hohen Kante gestellt hält; die größere Garbe wird meist erst nach Verlauf von vielleicht  $\frac{1}{2}$  Stunde um ein Paar Zölle nachgerückt, oder vorläufig nur etwas tiefer niedergelassen, weil sonst von dem bereits ganz heißen Roheisen zu viel auf ein Mal einschmelzen könnte, was bei dem noch nicht sehr starken Frischboden leicht ein theilweises Durchrennen zur Folge haben möchte. In der Wahl des Roheisens für die zweite Garbe ist dem Heizer zugleich ein Mittel gelassen, noch regulirend auf den Frischboden einzuwirken, falls er beim Ausheizen damit nicht nach Wunsch zu Stande gekommen seyn sollte, indem er dazu entweder ein mehr strahliges, sperrmachendes, oder ein mehr lückiges, weichgehendes Roheisen, oder wohl gar sogenannte Kochböden von der Paal wählt, welche letztere hier ganz local, und noch viel gaarer, als die weichsten Vorderberger Flossen sind, indem sie schon halb gefrischtes Eisen enthalten.

Sogestaltet ist nun der eigentliche Frischprozess, das Einrennen des Roheisens, begennen, und schreitet anfangs nur lang-

samt bei nicht sehr starkem Winde und behuthsamem Vorrücken der Flossen vorwärts, um den Dachel von unten auf nicht sperrig roh zu erhalten, noch weniger aber durchrennen zu können; sobald sich aber mittels des Räumeeisens durch die Form sogenanntes feines Dünneisen, völlig gaar gefrischtes Eisen in halb flüssigem Zustande, wahrnehmen läßt, kann der Wind verstärkt und rascher eingeschmolzen werden. Bei gutem Gange pflegt sich die Dünneisen-Bildung von der Beendigung des Ausheizprozesses an, etwa nach Verlauf einer Stunde, oder etwas früher, einzustellen. Da die kleinere Flossengarbe rascher, überhaupt rücksichtsloser, eingeschmolzen werden kann, ist diese auch immer viel früher eingeschmolzen als die große, worauf bisweilen noch eine dritte Garbe eingehalten wird, wenn vorauszusehen oder doch zu vermuthen ist, daß so viel Roheisen angebracht werden kann. Auch beim Einrennen wird es dann und wann nöthig, Zuschläge nachzutragen, die ebenfalls nach Bedürfniß ausgewählt werden müssen; am gewöhnlichsten kommt das Aufgeben von Weich vor, wenn das Feuer eine begonnene Verbrennung des Eisens auf dem Frischboden durch das sogenannte Breunen, ein auffallendes Hellerwerden der Flamme, zu dem sich später ein starkes Rauchen gesellt, zu erkennen gibt. Ist zu viele Schlacke vorhanden, oder ist die vorhandene zu roh, so muß zum theilweisen Abstechen derselben, und zwar durch die oberen Oeffnungen im Sinterbleche, geschritten werden, im ersteren Falle kann selbe wieder zum Aufgeben benützt werden; die rohe Schlacke aber wird fortgeworfen, und muß sogleich durch Gaarschlacke ersetzt werden. Ueberhaupt muß der Arbeiter während der Zerrenne nicht nur das Feuer fortwährend im Auge behalten, sondern auch mit dem Räumeeisen den Dachel durch die Form öfters untersuchen, um einem sich bildenden Gebrechen sogleich entgegenwirken zu können, bevor dasselbe zu bedeutend wird, wovon sonst die geringste Folge ein sehr ungleichartiges Eisen ist. Einem sich bildenden zu großen Gaargang, der sich durch eine besonders helle Flamme, schnelles Aufsteigen des Dachels und starke Dünneisen-Bildung zu erkennen gibt, wird am entsprechendsten durch schnelles Nachrücken der Flossengarben begegnet. Ein Rohgang, der durch dunklere

So wie die große Flossengarbe nach und nach vorgerückt wird, werden zugleich die Kohlen nachgeschürt, und das Feuer immer enger geführt. In der Hälfte der Zerrenne ist auch der aufgefeste Zusatz hinreichend vorgewärmt, um ihn ohne Nachtheil mit den Kohlen nachschüren und langsam niedergehen lassen zu können. In dem Maße, als sich die Flossengarbe in der Nähe der Zange erhitzt und abzuschmelzen beginnt, muß stets der Spannung nachgeschoben werden, damit kein Roheisenstück sich lösen und ungeschmolzen niedergehen kann; ist bloß wenig Roheisen mehr in der großen Zange so übrig, so wird diese umgekehrt, Flamme und durch Liefenwerden des Frischbodens zu erkennen ist, kann durch langsameres Vorgehen der Flossen, nöthigen Falls durch periodisches Zurückziehen derselben und Vorschieben des darauf befindlichen Zusatzes oder Aufgeben sehr gaarer Zuschläge, beseitigt werden. Die den Frischboden bedeckende Schlacke soll von gaarer Beschaffenheit und nur in solcher Menge vorhanden seyn, daß Ersterer vor der heftigen Einwirkung des Gebläsestromes geschützt, dessen Einströmen durch die Form aber nicht gehindert ist; die gaare Beschaffenheit derselben kann in der intensiven Helle der aufgetriebenen Perlen, oder deutlicher in der Art das durch die Form eingebrachte Räumeeisen zu belegen, erkannt werden, indem eine Gaarschlacke eine hellere Farbe zeigt, nicht schnell erkalte, und endlich erkalte nicht leicht abspringt, oder eine glatte Hülle bildet. Ist die Schlacke in zu großer Menge vorhanden, so wird die Wirkung des Windes zu sehr gehemmt, der Beschmelzungsprozess verzögert, und sie muß demnach zum Theil abgestochen werden; fließt davon zu viel ab, was an dem beginnenden Brennen des Feuers zu erkennen, und war sie übrigens von guter Beschaffenheit, so wird ein Theil der noch halb flüssigen Schlacke sogleich wieder in's Feuer zurückgefaßt; war sie zugleich aber mehr roh, was in der Sintergrube durch deren Aufblähen leicht zu erkennen ist, so muß schnell zum Aufgeben gaarer Schlacke, oder des noch gaareren Hammerschlages, oder der feinen Stockweich geschritten werden. Bei geregelttem Gange wird unter der Zerrenne selten, oft gar nie ein Schlackenstechen nöthig; in der Ordnung aber ist das Ablassen derselben nach völlig beendigtem Einschmelzen des Roheisens, um das Verkothen des Dünneisens beschleunigen zu können, und für jeden Fall geschieht es zum Schlusse der Arbeit. R.



so daß sie, die beiden Schäfte neben einander vorne hinein, zu liegen kömmt. Können die beiden dicken Zangenschäfte mit dem nöthigen Falls gegen einen kleinern ausgewechselten Spannring nicht mehr weiter fest angezogen werden, so müssen die letzten Flossenreste noch ohne denselben zu erhalten gesucht werden, bis sie nur mehr etliche Pfunde betragen und dabei gehörig erhitzt sind, wo sie sofort, besonders bei einem mehr gaaren Gange, ohne Schaden losgelassen, und die große Zange mit Zuhülfenahme des Zuges beseitigt werden kann; sind die letzten, in der großen Zange nicht mehr fest zu erhaltenden Flossenreste jedoch noch ziemlich bedeutend, so müssen selbe mit einer oder mehreren kleineren Zangen frisch gepackt und dann wieder eingeschmolzen werden; fällt aber ein größeres Stück Roheisen unversehens in den Herd nieder, so muß selbes mit Hilfe der kleinen Brechstange gelüftet, und wo möglich mit einer Zange ganz herausgeholt werden; gelingt dieß nicht, so muß es meistens der Dachel in einer mehr oder weniger rohen Stelle entgelten, ein Fehler, den man durch die vorne angegebene Mittel gegen einen Rohgang, so gut als möglich, zu verbessern sucht.

Ist alles Roheisen eingeschmolzen, oder der letzte Rest wegen gänzlicher Völle des Herdes nicht mehr hineinzubringen, ohne einen sehr aufgebauten Dachel zu erhalten, was die Arbeiter das Abräumen oder Geiern zu nennen pflegen, so wird etwa noch  $\frac{1}{2}$  Stunde nachgeblasen, der größte Theil des Löschkranzes entfernt, alle im Feuer befindlichen Brocken von Zusatz und Roheisen vor die Form geschafft, Schlacke abgestochen, um die Einwirkung des Windes auf das Dünneisen zu befördern, und wenn viel Dünneisen vorhanden, der Wind etwas geschwächt, damit dasselbe nicht rundherum an der Dacheloberfläche herausgetrieben, und so der Dachel sehr aufgebaut wird. \*) Ist das

\*) Bei Vorhandenseyn einer größern Menge Dünneisens muß man mit dem Schwächen des Windes, wie mit jeder Bewegung im Herde, sehr vorsichtig seyn, weil dasselbe sehr leicht veranlaßt wird, theilweise bei der Form hinauszufahren, wodurch diese arg verlegt werden kann. Die Gegenwart einer solchen Menge ge-

Dünneisen durch Einwirkung des Windes und aufgegebene kalte aber nicht nasse Zuschläge endlich nahe verkocht, so wird die letzte Schlacke, und zwar etwas tiefer, abgestochen, einige Sechter voll Wasser in's Feuer gegossen, die nasse Lösche oder eine Schaufel voll nasser Weich aufgegeben und mit dem Zerrennhaken auf der Rein des Dachels eingerührt und dadurch dieselbe gefühlt, der Wind hierauf abgestellt, die Kohlen zurückgeschoben und der Dachel gelüftet.

Bei der hier bestehenden Einrichtung, daß derselbe Hammer auch für das Stahlfeuer dient, und der Stahlheizer beim Schrotten helfen muß, während der Eisenheizer sein Feuer wieder in vorbeschriebener Art zurecht, und den Prozeß wieder in der angeführten Weise einleitet, müssen beide Feuer mit dem Schrotten auf einander warten, weshalb der gelüftete Eisenbachel gewöhnlich nicht sogleich ausgestochen werden kann, sondern so lange in der Grube des Feuers liegen bleiben muß, bis auch beim Stahlfeuer Dachel gemacht ist; bisweilen muß indessen umgekehrt der früher vollendete Stahldachel auf das Beendigen der Eisenbachel-Bildung warten, was angemessener ist, besonders wenn die Stahlsuppe sehr roh ausfiel.

Das Schrotten des Dachels und Drücken der Masseln geschieht in der schon Eingangs erwähnten Art.

### Die Schwallarbeit für Stahl

Ist dem hiesigen Werke nebst etlichen andern Hämmern eigen thümlich, und von der sonst üblichen Stahlarbeit in Steiermark, wie wir selbe zum Theile auf den hauptgewerkschaftlichen Werkstätten zu sehen, verschieden. Das noch mehr roh ist, erkennt man übrigens sehr leicht an dem hellen Lauch, einem leisen Rochen und damit verbundenem Heben der Kohlen. Es befindet sich bisweilen in solcher Menge an der Oberfläche des schon sehr der Formmündung genäherten Dachels, besonders wenn rund herum eine Erhöhung entstand, und die Hitze in der so geformten Pfanne oder Rein sehr gesteigert wird, daß förmliche Anlaufkolben gemacht werden könnten.

Stahlhämmer, bei St. Gallen gesehen haben, verschieden. Die Unterschiede in der Feuerstellung zwischen der hier angewandten Eisen- und Stahlarbeit, sind unbedeutend, auch bereits angegeben worden, daher sogleich wieder mit Betrachtung des Zurichtens an Stahlfeuer begonnen wird, und zwar in dem Zustande, wenn so eben der Stahldachel aus dem Feuer geschafft und dem Hammer zum Schroteln übergeben ist; dabei sollen nur die Unterschiede gegen die Eisenarbeit berührt, das Gleiche aber übergangen werden.

Da die Arbeit auf Stahl so geführt werden muß, daß das Roheisen einerseits beim Einrennen nicht so sehr dem Winde ausgesetzt, andererseits aber nicht durchzerrennt wird, so leidet dabei der Schwallboden ungleich mehr, als bei der Eisenarbeit; das Stahlfeuer muß folglich öfters bis auf den Schwallboden ausgeräumt, und dieser selbst zurecht gebracht werden. Bei dem Wechsel der Schicht zwischen den Tag- und Nachtarbeitern pflegt man gewöhnlich das Ausräumen vorzunehmen, damit sich der in Arbeit tretende Heizer selbst von dem Zustande des Schwallbodens überzeugt und diesen rein bekommt; außerdem muß aber auch bisweilen unter der Schicht geräumt werden, und es würde noch öfter vorkommen, wenn die Heizer sich in einem solchen unordentlichen Gange nicht behälten, daß etliche Stahldachel gemacht werden, wobei der Schwallboden wieder erstarkt. \*)

\*) Die unverkennbaren Vortheile des Schwallbodens bei Erzeugung des weichen Eisens, bestehend in der Zulässigkeit, einen stärkeren und mehr stehenden Wind anzuwenden, und mit dem Einschmelzen des Roheisens früher beginnen, und dergestalt den Frischprozeß beschleunigen zu können, sind demnach bei der Stahlarbeit sehr in Zweifel zu ziehen; wäre dem nicht so, so müßte es sehr befremden, daß man in Oesterreich und bei der Hauptgewerkschaft, wo die Schwallarbeit in besonderer Vollkommenheit seit Langem besteht, die Stahlarbeit immer noch am Löschboden betreibt. Zwar ist es bei der steiermärkischen Stahlarbeit eine bekannte Erfahrung, daß der Prozeß sehr erleichtert und befördert wird, wenn am Löschboden die sich stets bildende Schwallunterlage im Feuer

Um den Frischboden tiefer setzen zu machen, dabei aber doch den Wind nicht direct darauf wirken zu lassen, darf der Stahlheizer beim Zurichten der Herdgrube nicht mit Wasser so sehr abkühlen, wie der Eisenheizer, sondern er wird nur das Feuer auspuzen, und feuchte Löschsteine unter der Form und am Sinterbleche einstauchen. Wurde beim früheren Dachel ganz oder theilweise durchzerrennt, so muß natürlich die Löschsteine alle herausgeschafft, durchgereutert, alle Eisenrückstände ausgebrochen, und der Boden ausgebessert werden. Inzwischen wird der Stahldachel, ähnlich einem Eisendachel, nur in kleinere Massen geschrotet, deren meist 6 und mehrere erhalten werden, von denen zwar keiner sogleich dem separaten Ausheizfeuer übergeben wird, wie dieß bei den Eisenmassen geschieht, jedoch gleichzeitig nur 3 bis 4 im Stahlfeuer eingehalten werden; die übrigen werden unterdessen in Löschsteine eingegraben und dadurch warm erhalten.

Eben so wie beim Eisenfeuer kommen zuerst die Randmassen in Arbeit; das Ausheizen ist hierbei aber viel schwieriger als beim Eisen, vorzüglich bei sehr harten Massen, die nicht selten unter dem Hammer schon fast abgebrochen erhalten werden; die Massen dürfen nicht so nahe der Form eingehalten werden, wie Eisenmassen, auch werden sie nicht so tief niedergelassen,

zurückbleibt, also gleichsam von selbst ein Schwallboden entsteht; allein dieser Zustand dauert selten lange, und zieht stets mehr Arbeit nach sich, wenn ein zu frischer Dachel mit theilweisem Durchzerrennen entsteht. Die hier übliche Stahlarbeit am Schwallboden scheint demnach nur dort vortheilhaft seyn zu können, wo ein mehr weicher Stahl, und öfters selbst Eisen erzeugt werden darf, wie dieß in Katsch der Fall ist; hierbei wird der vorhandene Schwallboden allerdings dem sich setzenden Frischboden zur Unterlage dienen können, und dadurch die Arbeit befördern. Uebrigens ist zu bemerken, daß diese Frischmethode nicht sehr passend »Schwallarbeit für Stahl« genannt wird; denn ungeachtet der eigens gebildeten Schwallunterlage läßt sich bei derselben keiner der wesentlichen Vorzüge der Schwallarbeit, als: engere Feuergrube, stärkerer Wind, stehendere Form und dergleichen nachweisen, — was in Katsch freilich, selbst bei der Eisenarbeit, nur theilweise der Fall ist.

und es muß mehr Saft im Feuer seyn, daher man sogleich, wie die Masseln eingehalten, die aus mehr rohgehenden Flossen bestehende Garbe eingegeben und das Gebläse angelassen ist, einige Schaufeln voll nicht zu gaarer Schlacke aufgibt, widrigenfalls leicht ein Verbrennen, Sengen oder gänzlichliches Abbrechen und Einschmelzen der Masseln Statt findet, und der Boden nicht niedergeht. Geschieht es dennoch, daß ein Massel in der Mitte abbricht, was bei sehr rohen und unter dem Hammer schon halb gebrochenen Stücken bisweilen kaum zu vermeiden, und selbst bei frischen Kolben leicht zu übersehen ist, so muß getrachtet werden, das abgefallene Stück mit der kleinen Bredstange und einer Zange sogleich herauszubekommen, um dasselbe ebenfalls dem Hammer zu überliefern. In Katsch wurden die Masseln selten ganz ausgeheizt, wie sonst üblich, sondern nur Kolben oder Greifen daraus geschmiedet, die dann dem Ausheizfeuer im neuen Hammer überliefert werden; jeder ganze Massel wird gewöhnlich in zwei Kolben geschmiedet, und ihm zu dem Ende in der Mitte Hitze gegeben, die kleineren erhielten die Hitze am vorderen Ende, um daran eine Greife schmieden zu können. In dem Maße, als die erst eingehaltenen Masseln aus dem Feuer kommen, rücken die in Lösche vergrabenen zum Ausheizen nach, bis alle in Kolben verwandelt sind.

Um den Boden zu bilden und zu reguliren, hat der Stahlheizer dieselben Mittel, wie jener beim Eisenfeuer; er gibt ebenfalls gegen Ende des Ausheizprozesses einige Schaufeln voll Zusatz, Abfälle von der eigenen Arbeit, nicht vom Eisenfeuer, auf die Flossengarbe, untersucht den Boden sehr fleißig mit dem Formräumer, ob selber ganz oder theilweise zerrissen ist, ob er hier und da Erhöhungen hat, ob er zu tief oder zu hoch ist, und ob die entsprechende Menge Schlacke vorhanden ist. Der Boden soll sich beim Stahlfeuer fest und glatt, nicht klebrig oder weich anfühlen, ungefähr in gleicher Höhe, oder lieber etwas tiefer als beim Eisenfeuer gelegen, und 2 bis 3 Zoll hoch mit sperer Schlacke bedeckt seyn, die am Ränneisen schnell erkaltet, leicht und mit glatter Oberfläche vom selben abfällt. Erhöhungen sucht der Heizer mittels schnelleren Einrennens des Roheisens, Vertiefungen mittels aufgegebener Stockweich zurechtzubrin-

gen; ist der Boden zu tief, also ein Durchrennen zu besorgen, so muß das Roheisen langamer eingereunt werden; ist zu viel rohe Schlacke im Feuer, so muß selbe abgestochen und eisentreichere aufgegeben, oder wenn gar nichts mehr hilft, wohin ein aufmerksamer Heizer es natürlich nie wird kommen lassen, Alles herausgeschafft, der Boden wieder hergestellt und die Arbeit von Neuem begonnen werden. Umgekehrt wird durch schnelleres Einrennen, durch mehr und rohere Schlacke, wie durch stärkeren Wind, ein zu hoher Boden niedergetrieben.

Auch beim Stahlfeuer wird, und zwar gleich nach beendigtem Ausheizen der Masseln, eine zweite, bisweilen noch eine dritte Flossengarbe eingehalten, wobei alle für das Eisenfrischen angeführten Berücksichtigungen gelten. Ist endlich aus den Zangen Alles eingereunt, so wird der größte Theil Lösche weggefaßt, mit dem Zerrennhaken oder der kleinen Schürschaufel, die noch vorhandenen Brocken und Kohlen in die Mitte vor die Form gebracht, das Feuer mit der Schürschaufel so lange zusammengehalten, bis die Brocken nahe eingeschmolzen sind, dann ohne nachzublasen der Sinter abgestochen, eine Schaufel voll nasser Schlacke aufgegeben und mit dem Zerrennhaken an der Oberfläche des Daches zur Kühlung eingerührt, der Wind schnell abgestellt, und der Dachel gelüftet, ohne jedoch sogleich ausgestochen zu werden, weil ein frischer Stahldachel etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde langsam zerbrechen. \*)

\*) Bezüglich der hier verarbeiteten zwei Roheisen-Sorten, der Vorderberger Flossen und der Turracher Hartzerrennböden ist zu bemerken: daß im Allgemeinen mehr vom Ersteren genommen wird, weil bei diesem, mehr ihrer äußern Form als der innern Qualität wegen, leichter ein gleichförmiger Stahl ohne Häute und Schalen erzeugt werden kann. Das Einschmelzen des Roheisens erfolgt bei der Stahlarbeit des schwächern Windes halber, besonders gegen Ende, jedenfalls langsamer als bei der Eisenarbeit, und es ist jederzeit darauf zu sehen, daß eine große Menge von Rohschlacke im Feuer ist, weil sonst der Dachel sehr leicht weiche Stellen bekommt, oder auch ganz weich wird, was bei-

### Resultate bei der Frischarbeit.

Die Ergebnisse der Frischfeuer sind hier, in Hinsicht auf Kohlenverbrauch und Eisencalo, nicht nach den einzelnen Feuern getrennt, sondern nur im Ganzen zu ermitteln. Im Jahre 1841, in welchem bis November noch die ganze Erzeugung in den Zerrrennfeuern selbst ausgeheizt werden mußte, wurden etwas über 8000 Centner erzeugt, für das Jahr 1842 hofft man mit der ganzen Erzeugung gegen 12.000 Centner zu kommen, bei einem Kohlenverbrauch von  $4\frac{1}{2}$  Faß, à 8 Kubiffuß Fichtenkohlen, pr. 100 Pfund Stabeisen, und einem Calo von 9 Procent für Vordernberger und von 13 Procent für Turracher Roheisen. \*)

nahe nicht mehr zu vermeiden ist, wenn sich einmahl Dünneisen zu bilden anfängt, oder wenn der Boden schnell hoch ansteigt. Während des Ausheizens kann man sich im letzteren Falle zwar noch dadurch helfen, das man den schon gebildeten Boden mit der Rennstange durchkloßt oder ganz herausreißt; allein da hier auf wieder lange Zeit auf die Bildung eines neuen Bodens verwendet werden muß, so ergreift man diese Hülfe hier nicht gern, sondern arbeitet lieber auf die Bildung eines Eisendachels hin, der gewöhnlich halbhart ausfällt. Ueberhaupt hat der steierische Stahlzeiger zur Verhütung eines sich einstellenden Weichganges kein energischeres Mittel als das schnellere Nachrücken der Hossengarbe, wobei wieder die Gefahr des Durchrennens eintritt; daher die Ungewißheit dieser Stahlarbeit und die im Allgemeinen größere Weichheit des Productes, weil man lieber etwas weicher arbeitet, als sich der Gefahr des Durchrennens aussetzt. Bei der im Vorhergehenden beschriebenen kärntnerischen Stahlarbeit befindet sich unter der Stahlluppe stets noch flüssiges Roheisen, ein Zustand, der bei steierischem Zugerichte schon ein Durchzerrennen ist; und zeigt sich bei der kärntner Arbeit an irgend einer Stelle des Frischbodens eine Erhöhung, so kann der Zusatz dünner frischer Blattel gerade über die benötigte Stelle und in entsprechender Menge gebracht werden, ohne die mindeste Gefahr des Durchzerrennens. R.

\*) In den Jahren 1833 bis 1835, wo Redacteur Hammermeister und Verweser dieses Werkes war, ergab sich im ganzen Durchschnitte rechnermäßig bei den Frischfeuern ein Kohlenverbrauch von circa

In 24 Stunden werden auf jedem Feuer 6 Dacheln gemacht, welche bei einem Eisenfeuer ungefähr 10 Centner geschmiedetes Eisen und 5 bis 6 Centner Mittelmasseln, zusammen also gegen 16 Centner, und bei einem Stahlfeuer 13 bis 15 Centner gereifte Kolben geben, wovon nur  $\frac{1}{2}$  bis höchstens  $\frac{2}{3}$  Stahl, das Uebrige Moch und Eisen ist. Die im Ganzen geringere Erzeugung hängt zum Theil wenigstens davon ab, daß im Winter oft durch längere Zeit wegen Wassermangels die Hämmer nicht betrieben werden können, also auf 2 Feuern nur hartzerrennt wird, und gewiß wäre die Erzeugung größer und der Kohlenverbrauch verhältnißmäßig etwas kleiner, wenn nicht so viele Zeit dadurch verloren ginge, daß für je zwei Feuer nur ein Hammer ist. \*)

Das Arbeitspersonale besteht aus 1 Meister, 2 Tag- und 2 Nacht-Meisterknechten, 4 Tag- und 2 Nacht-Heizern, 2 Wassergerbern, 1 Helfer und 1 Kohlenzieher, zusammen 15 Mann. Der gesammte Arbeitslohn, eingerechnet der Leihkäufe und sonstigen Gebühren, berechnet sich auf 100 Pfund fertiger Waare ungefähr mit 30 Kreuzern C.M. Außer diesem Lohn beziehen die Arbeiter aber noch Remunerationen, indem ihnen ein Calo von 10 Procent für Vordernberger, und von 15 Procent für Turracher Roheisen passirt ist, und der Centner Uebertheuerung mit 2 Gulden C.M. belohnt wird; ferner ist ihnen ein Kohlenverbrauch von  $5\frac{1}{2}$  Faß pr. 100 Pfund Erzeugung gestattet, und

$3\frac{1}{2}$  Faß oder 28 Kubiffuß Fichtenkohlen auf 100 Pfund fertiger Waare, worunter sich nur etwa  $\frac{1}{4}$  der ganzen Erzeugung an Tageln befand; jetzt getraute sich derselbe wohl mit weniger durchzukommen.

\*) Bei der jetzt eingeführten Methode, nur einen Theil der Schmiedung im Zerrrennhammer zu vollbringen, könnte dem letzterwähnten Uebelstande ganz füglich abgeholfen werden, dadurch, daß das Abschmieden von einem Feuer geschähe, während das andere auf der Zerrrenn geht, und umgekehrt; aber freilich hätte man dabei die Gefährlichkeit und Bequemlichkeit der Meisterknechte, Schmiedes der, zu bekämpfen.

die Ersparung wird denselben mit 6 Kreuzern W.W. oder 2% Kreuzern S.M. pr. Faß zu Gute gerechnet.

### Ausheizprozeß im neuen Hammer.

Wie aus dem Bisherigen zu entnehmen, besteht das Materiale für diesen Hammer in den beseitigten Eisenmasseln und Stahlkolben des Frischhammers, zu welchem noch ein Theil Eisenzettel kommt, da sich außer den beiden Ausheizfeuern auch ein kleines Streckfeuer hier befindet. Jedes Feuer hat seinen eigenen Hammerschlag. Das ganz kleine Streckfeuer wird in der Regel nur benützt, wenn die zu streckenden Zettel noch einer Schweißhitze bedürfen; zum bloßen Wärmen dient der Vorwärmherd des einen Ausheizfeuers, an welchem das Streckfeuer angebaut ist, und aus dessen erhitzter Luft auch letzteres gespeist wird. Beide Ausheizfeuer sind gleich zugestellt, mit Vorwärmherden und Lusterhitzungs-Apparaten, münden in eine gemeinschaftliche zwischen denselben situirte Esse, und gegenwärtig dient das Eine ausschließlich zum Ausheizen der Eisenmasseln, das Andere für die Stahlkolben.

Die Ausheizherde sind ähnlich den Frischherden mit Abbrändern ausgefekt, in der Formhöhe 24 Zoll lang, 27 Zoll breit; die Form liegt in der Mitte, 13 Zoll ob der Bodenplatte mit 13 Grad Stechen, deren Mündung halbrund,  $1\frac{1}{4}$  Zoll hoch und  $1\frac{1}{2}$  Zoll weit. Die Größe der Vorwärmherde war nicht genau zu entnehmen; sie sind etwa 6 Fuß lang,  $2\frac{1}{2}$  Fuß breit und 1 Fuß im Gewölbe hoch. Die Lusterhitzungs-Apparate, beide gleich, bestehen aus 4 aufrecht gestellten, mit Bogenstücken verbundenen, 5 Fuß langen Röhren, und sind über dem Ende der Vorwärmherde in der Esse angebracht.

Das Gebläse, ein doppelt blasender Kasten mit Balancier-Bewegung, geht ziemlich ungleich, und hat großen Windverlust durch ein Ausgleichungs-Ventil am Regulator.

Die Arbeit bei den Ausheizfeuern ist wie beim Ausheizen im Frischfeuer; gewöhnlich werden 3, selten 4 Masseln oder Kolben gleichzeitig eingehalten, und wenn einer dem Hammer übergeben,

durch einen neuen aus dem Vorwärmherde ersetzt, in welchen die kalten von Zeit zu Zeit eingelegt werden. Das Ausheizen wird so lange fortgesetzt, bis der Boden, welcher sich in der mit nasser Lösche zugereichteten Herdgrube aus den von Masseln und Kolben abgeheizten Theilen, und den reichen Zuschlägen bildet, so hoch angewachsen ist, daß nicht mehr gut ausgeheizt werden kann, was in 6 bis 8 Stunden der Fall. Inzwischen wird aber öfters, sowohl Weich aufgegeben, wenn das Feuer trocken geht oder gar zu brennen anfängt, als auch Schlacke abgestochen, wenn sich davon zu viel im Herde befindet, was die Form stark verlegt und den Ausheizprozeß verzögert und erschwert; außerdem pflegt man noch reiche Schwallbrocken und dergleichen Zuschläge, von anderen Frischhämmer bezogen, zur Verminderung des Calo mit einzuschmelzen, welche Zuschläge, falls sie größere Stücke bilden, ebenfalls früher in den Vorwärmherd gebracht, dann erst im Ausheizfeuer einzerrannt werden. Der so gebildete Dachel wird ausgestochen, meist in 2 oder 3 Masseln geschrotet, die hierauf sogleich im Ausheizfeuer wie die übrigen Masseln ausgeheizt werden.

Da dieser Hammer erst seit Kurzem im Betriebe, läßt sich über Betriebs-Resultate im Großen nichts sagen. Bei einer einzelnen, eigens abgeführten Probe, mit vorgemessenen Kohlen und vorgewogenem Eisen, ergab sich Folgendes:

a) Am Eisenausheizfeuer in 18 Stunden 2187 Pfund Masseln, mit 27 Faß Kohlen ausgeheizt, und daraus directe geschmiedet 1599 Pfund Stabeisen; zugleich aber noch aus den 3 gebildeten Dacheln erhalten 350 Pfund Stabeisen und 183 Pfund Masseln. Daraus berechnet sich ein Calo von  $2\frac{3}{4}$  Procent, der wegen mitverbrauchten Zusäzen so gering, und ein Kohlenverbrauch von circa  $1\frac{1}{3}$  Faß auf 100 Pfund Stabeisen; endlich die Erzeugung in 24 Stunden nahe 27 Centner.

b) Am Stahlausheizfeuer in  $18\frac{1}{2}$  Stunde 1543 Pfund Stahlkolben, mit nahe 28 Faß Kohlen ausgeheizt, und daraus directe geschmiedet 894 Pfund Stahlzeug in einzelligen Quadratstäben, wovon etwa die Hälfte Stahl

ausfiel; 181 Pfund Brucheseisen, eine Sorte weicher Noth; 313 Pfund Schmiedeseisen, aus den erhaltenen 3 Dachein, die natürlich nie Stahl geben; endlich 100 Pfund noch erübriger Massen von den eigenen Dachein.

Nach Abzug der letzten Post mit 100 Pfund wurden 1443 Pfund zu 1345 Pfund Waare umstaltet, oder aus 100 Pfund Kolben  $93\frac{1}{4}$  Pfund Stahl und Eisen erzeugt, bei einem Kohlverbrauche auf 100 Pfund Waare von etwas mehr als 2 Faß Fichtenkohlen; \*) die 24stündige Erzeugung ergibt sich zu etwas über 19 Centner.

\*) Dieser ungünstig zu nennende Ausfall im Kohlenverbrauch ist nicht allein Folge der kleinen Schmiedung und des schwierigen Ausheizens der Stahlkolben, im Vergleich mit den Eisenmasseln, sondern wird ganz besonders durch das zu groß gebaute Stahl-Ausheizfeuer bedingt. Denn Letzteres ist ganz gleich mit dem Eisen-Ausheizfeuer zugerichtet, daher der nahe gleiche Kohlverbrauch in gleicher Zeit, während doch die Stahlkolben schon, wie selbe vom Zerrrennhammer geliefert werden, bedeutend kleiner als die Eisenmasseln sind, und es im Verlaufe des Ausheiz-Prozesses noch viel mehr werden, von denen aber immer nur 3, höchstens 4 Stücke gleichzeitig eingehalten sind, wie dies der Fall mit den größern Eisenmasseln ist. Es könnte das Ausheizfeuer für die Stahlkolben, wie der erste forschende Blick nach Benützung des Raumes auch in der Wirklichkeit klar zeigt, nahe um die Hälfte verkleinert werden, um dennoch das gleiche Quantum Stahlkolben in derselben Zeit ausheizen zu können; wahrscheinlich ist diese nahegelegene Aenderung schon vorgenommen worden. — Ferners ist bei geschlossenen Herden das sogenannte Schledern, oder wenigstens das Begießen der Kohlen mit Wasser, bevor selbe aufgegeben werden, sehr zu empfehlen; für ein Stahl-Ausheizfeuer insbesondere würde das Schledern selbst in Beziehung der Stahl-Qualität nur vortheilhaft seyn können.

K.

Schließlich noch Einiges über die Hammerschläge und deren Wasserräder.

Im alten Hammer ist die Einrichtung der Schläge, wie gewöhnlich, mit unterschlächtigen Stockrädern,  $10\frac{1}{2}$  Fuß äußerem Durchmesser, und gußeisernen geraden radial gestellten Schaufeln. Im neuen Hammer hat man gebogene Gußeisenschaufeln, welche bei richtiger Stellung allerdings weniger Hinterwasser aufwerfen, hier aber darin verfehlt zu seyn scheinen.

Zweckmäßig ist die Art der Befestigung des Ambosses in der offenen Schabatte durch sogenannte Schlüssel, wovon der Eine vorwärts, der Andere nach rückwärts eingelegt und durch den Seilschlägel angetrieben wird. Die Befestigung hält sehr gut, kann leicht nachgeholfen werden, und ein Zersprengen der Schabatte beim Ambossperren tritt nicht so leicht ein, wie bei den geschlossenen Schabatten. Der Spalt zur Aufnahme des Ambosses ist oberhalb um 1 Zoll enger, daher sich die beiden Schlüssel oberhalb gegen die Backen der Schabatte stemmen, während sie unterhalb auf den 2 Zoll dicken und auf jeder Seite  $1\frac{1}{2}$  Zoll vorspringenden Rand des Ambossfußes fest anliegen. Die Reine, in welchen die Warzen des Wagrings laufen, sind durchaus von Gußeisen, 10 Zoll im Quadrat und 5 Zoll dick, im Sand gegossen. Aller übrige Hammerzeug ist von Schmiedeseisen mit verstählten Bahnen.

Obgleich die hiesigen Hammerschläge unter die besseren gehören, wie selbe auf unseren Werken zu treffen sind, so muß doch der Effect derselben ein schlechter genannt werden, wie aus folgender Erhebung ersichtlich:

Totalgefälle  $16\frac{1}{2}$  Fuß, wovon 5 Fuß Druckgefälle über den Wasserschußen.

- a) Der obere Zerrrennhammer, 582 Pfund schwer, bei 32 Zoll breiter und 7 Zoll geöffneter Schußöffnung oder  $16,39$  Kubikfuß Aufschlagwasser, \*) macht bei einer 20 Zoll

\*) Bei Bestimmung der Ausfluß-Menge des Wassers wurde die Formel

$$M = 0.62 f \sqrt{2gh} \text{ angewendet.}$$

betragenden Hubhöhe 60 Schläge; bei 13 Zoll hoher Schützenöffnung oder 29,67 Kubifuß Aufschlagwasser 100 Schläge.

b) Der untere Zerrennhammer, 558 Pfund schwer, bei 33 Zoll breiter und 6 Zoll geöffneter Schützenöffnung oder 14,49 Kubifuß Aufschlagwasser, macht bei einem 20 Zoll betragenden Hub 100 Schläge; bei 10 Zoll hoher Schützenöffnung oder 23,32 Kubifuß Aufschlagwasser 116 Schläge.

ist diejenige, die durch die Schützenöffnung ...

ist diejenige, die durch die Schützenöffnung ...

ist diejenige, die durch die Schützenöffnung ...

ist diejenige, die durch die Schützenöffnung ...

ist diejenige, die durch die Schützenöffnung ...

Über den Nutzen des Hochfeuers ...

### III.

Weiter und kalter Luft, bei dessen Erzeugung ...

angeordnet auf die fernere ...

## Abhandlungen.

Über die ...

Es ist schon öfters ... zum Vortheil der heißen ...