

ARGO.

Zeitschrift für krainische Landeskunde.

Nummer 1.

Laibach, im Jänner 1895.

IV. Jahrgang.

Das Eisen in Krain.

Beiträge zur Geschichte der krainischen Eisenindustrie und des krainischen Eisenhandels.

Von A. Müllner.

Einleitung.

Das Eisen ist jenes Metall, mit welchem unser Land reichlich versehen ist und dessen Erzeugung durch eine Reihe von Jahrhunderten unzählige Hände beschäftigte und viele Millionen Gulden ins Land brachte. Durch ein halbes Jahrtausend können wir das krainische Eisenwesen an der Hand amtlicher Urkunden verfolgen; für zwei weitere Jahrtausende seines Bestandes zeugen theils die antiken Schriftquellen, noch eingehender aber die archäologischen Funde.

Merkwürdiger Weise lassen sich nun alle aus den letzteren gezogenen Urtheile und Schlüsse hinsichtlich der s. g. prähistorischen Eisenindustrie Satz für Satz noch für das letzte halbe Jahrtausend ihrer Existenz durch urkundliche Belege nachweisen, so dass sich in den letzteren die der geschriebenen Quellen entbehrende Vorzeit gewissermassen wieder spiegelt.

Wir sind nämlich bei unseren culturgeschichtlichen Studien wiederholt auf Erscheinungen gestossen, welche die Wahrscheinlichkeit begründeten, dass sich die Culturgeschichte unseres Landes in ältester Zeit um die Eisenindustrie und um den Eisenhandel nach dem Süden drehete.¹⁾ Wir bezeichneten daher diesen Industriezweig als den ökonomischen Hintergrund der Cultur, welche sich aus den Grabfunden der krainischen Gradiščenekropolen erschliessen lässt. In unseren „Reisebriefen aus Italien“ haben wir nachgewiesen, dass jedes Fundstück unserer Gräber seine Analoga in den italienischen Fundstätten

habe, dass sich Perlen, Fibeln etc. unserer Gräber durch ganz Italien bis ins neapolitanische Gebiet hinab vorfinden, und zwar massenhafter als bei uns. Ausserdem haben wir eine Reihe von Quellenstellen aus den alten Autoren vorgeführt, welche uns bei der Beurtheilung des Culturganges in den letzten Jahrtausenden vor Christus dienlich sein konnten.

Der Gedanke, dass eine uralte, in Krain ur-einheimische Eisenindustrie die Grundlage der ältesten Cultureinflüsse in unseren wilden Bergschluchten bilde und dass der Handel mit dem begehrten Metalle das Vorhandensein unserer s. g. prähistorischen Funde bedingen, fand und findet vielleicht noch, so vielfach ungläubige Aufnahme, dass es bei der Wichtigkeit der Frage nothwendig erscheint, den Gegenstand eingehender zu beleuchten. Zu diesem Zwecke wollen wir folgende Sätze formuliren, deren Richtigkeit im Laufe unserer Betrachtungen sich herausstellen soll.

1. Die in unseren Gräbern deponirten Fundobjecte sind ihrer weitaus überwiegenden Menge nach, nicht im Lande erzeugt, sondern Importwaare, und zwar vorwiegend aus Italien, welche entweder von Händlern hierher als Tauschwaare gegen heimische Naturproducte, und zwar vorwiegend Eisen, oder auch von italischen Einwanderern, welche sich behufs Eisengewinnung oder Occupation und Freihaltung der Handelswege nach Norden, im Lande festgesetzt hatten, mitgebracht wurde.

2. Das Eisen wurde in jener Zeit auf den „Gradiščen“ aus den leichtschmelzbaren, im ganzen Lande verbreiteten und reichlich vorhandenen Roth- und Brauneisensteinen ausgeschmolzen, welche einfach durch Tagbau ohne jede bergmännische Praxis gewonnen werden können und auch wirklich gewonnen wurden.

3. Dieser ursprünglich allerdings sehr primitive Betrieb, wurde von der einheimischen Bevölkerung begonnen, von den einwandernden Italiern fortgesetzt und erweitert.

¹⁾ Cf. „Emona“, p. 162 und „Argo“ I., p. 27, 87, 109, 110; II., p. 22, 44, 57; III., 5, 146.

4. Da alle Landestheile: Ober-, Unter- und Innerkrain die geeigneten Erze enthalten, so konnte die Eisenfabrication überall betrieben werden, so lange die Wälder vorhielten. Da das Land in jener entlegenen Zeit durchaus gut oder ganz bewaldet war, so konnte auch dort, wo heute der Wald dem Weinbau und der Feldcultur gewichen, wie in Unter- und Innerkrain, oder wo er fasst ganz ausgerottet ist, wie am Karste und in Istrien, das damals kostbare Metall überall mit Vortheil gewonnen werden. Erst als der Wein- und Feldbau den Wald in Unter-, Innerkrain und Istrien lichte, oder der Handel und die Indolenz ihn völlig vernichteten, zog sich die Eisenindustrie in die noch waldreichen Schluchten der höheren Alpengegenden zurück.

5. Das gewonnene Rohproduct wurde einerseits im Lande zu Waffen und Werkzeugen verarbeitet, andererseits aber nebst den Fabricaten nach dem Süden und selbst bis Afrika ausgeführt, wogegen italische und sogar afrikanische Producte in Tausch gegeben wurden und so ins Land kamen.

6. Die einheimische Bevölkerung gerieth den in jeder Hinsicht überlegenen, besser organisirten und besser bewaffneten fremden Einwanderern gegenüber in ökonomische und physische Abhängigkeit, ja an den Industriepätzen selbst geradezu in Knechtschaft.

7. Die Handelswege, längs welcher das Eisen nach dem Süden exportirt wurde, zogen nach dem Meere, welches sie bei den uralten Häfen von Duino, Triest und Fiume erreichten, von wo aus die Weiterbeförderung zur See eintrat. Diese Wege waren von ihrer ersten Anlage an bis in die Zeiten Carl VI., also bis Anfang des XVIII. Jhrh., Saumwege, auf welchen aller Waarentransport mittelst Saumrossen geschah. Wenn wir daher nachweisen können, dass noch in den unserer Zeit näher liegenden Jahrhunderten die Handels- und Verkehrsverhältnisse mit denen der s. g. prähistorischen Zeit fasst ganz analog geblieben sind, so dürfen wir aus denselben gewiss mit einer ziemlichen Berechtigung auf jene entfernteren Zeiten Schlüsse ziehen, und durch die Zustände der neueren Zeitperioden jene älteren beleuchten, da sich die geographische Lage, welche durch die Terrainconfiguration bedingt ist, ja nicht geändert hat.

Nun liegen uns aber über den Eisenbergbau in Krain und über den Eisenhandel der krainischen Gewerke in den Archiven des Landes nicht unbedeutende urkundliche Belege vor, welche von 1549 an bis in die neueste Zeit fasst ununterbrochen verfolgt werden können. Nach diesen Archivalien wollen wir es daher versuchen, ein

Bild des krainischen Eisenbergbaues zu entwerfen und damit zugleich Streiflichter auf die Verhältnisse der prähistorischen Zeiten zu gewinnen.

Es wird sich hierbei zunächst um folgende Fragen handeln:

1. Wie wurde vor Einführung des s. g. Hochofenbetriebes, welche erst in neuerer Zeit erfolgte, in Krain das Eisen gewonnen?

2. Wo können wir im Lande die nöthigen Rohmaterialien nachweisen und wo bestanden im XV., XVI. und XVII. Jhrh. Eisenwerke in Krain? Wann war ihre Blütezeit? — wann und warum begann ihr Verfall?

3. Welche waren die Handelswege, denen entlang das Eisen versandt wurde? — Welche die Handelsverhältnisse unter denen es geschah? und wer waren die Gewerke, deren Exporteure und Abnehmer?

I.

Es wurde schon bei einer anderen Gelegenheit¹⁾ über die Gewinnung des Eisens aus seinen Erzen in Kürze gehandelt. Bei jeder Eisengewinnung, sei es nun bei der primitivsten, z. B. der der afrikanischen Neger und sibirischen Tartaren, oder der heutigen, in dem nach allen Regeln moderner Technik aufgeführten Hochofen, — handelt es sich darum, das Eisen von dem mit ihm chemisch gebundenen Sauerstoffe zu befreien. Alle zur Eisenfabrication tauglichen Eisenverbindungen oder s. g. „Erze“ gelangen als Oxyde des Eisens in das Feuer. Diese Trennung wird durch den Kohlenstoff erzielt, welcher einerseits den Brennstoff liefert, andererseits die Entziehung des Sauerstoffes bewirkt. Dieser Vorgang heisst die Reduction. Das eben reducirte reine Eisen bildet eine schwammige Masse, ist sehr schwer schmelzbar, weich, sehr dehnbar und es kann dafür der feinste Clavierseitendraht als Beispiel dienen. Im täglichen Leben heisst reines, oder nahezu reines Eisen Schmiedeeisen.

Dieses wird nun bei keiner Schmelzmethode direct gewonnen, sondern stets tritt im Ofen eine gewisse Menge Kohlenstoffes zum Eisen, welches dadurch seine Eigenschaften verändert. Bei den älteren Methoden, welche mit Herden oder kleinen Öfen arbeiteten, daher keine bis zur Schmelzung des Eisens steigende Hitze erzeugen konnten, stieg der Kohlenstoffzusatz zum Eisen bis auf 2—2½%, allerdings sehr ungleichmässig, so dass oft in einer und derselben Schmelzmasse die verschiedensten Kohlungen vorkamen. Es lässt sich dies an antiken Eisengegenständen gut nachweisen,

¹⁾ Das „Gradišče“ von St. Michael bei Hrenovitz in „Argo.“ I. Jhrg., Nr. 6, p. 105 ff.

wenn man dieselben ausschmiedet, poliert und ätzt. (Cf. „Argo,“ I. Jhrg., Nr. 6, p. 110 ff.)

Diese Ungleichartigkeit des Materiales wird bei den später zu besprechenden Stücköfen ebenfalls betont und das Product derselben, das s. g. „Wolfseisen“, nach seiner Güte in drei Kategorien getheilt. Erst im s. g. Hochofen nimmt das reducirte Eisen bis zu 5% Kohlenstoff auf und wird dann leicht schmelzbar. Im ersteren Falle erhielt man einen Eisenklumpen im Ofen, welcher herausgerissen und weiter im Feuer behandelt wurde. Er war mehr oder weniger gekohlter Stahl. Im Hochofen aber entsteht durch den bis auf 5% steigenden Kohlenstoffgehalt ein noch härteres, aber besser schmelzbares Product: das Floss- oder Gusseisen. Dieses ist heute der Ausgangspunkt aller Eisenfabrication. Die Alten kannten es nicht, da ihre Öfen nicht darnach eingerichtet waren die dazu nöthige Schmelzhitze zu erzeugen.

Wir werden es daher bei unseren Untersuchungen nur mit den primitiveren Öfen zu thun haben, welche vor Erfindung der Hochöfen, welche am Niederrhein im XV. Jahrh. gemacht wurde, im Gebrauche waren, ja bei uns in Krain noch bis in unsere Tage bestanden.

Die primitivste Art der Eisengewinnung war also die in offenen Herdfeuern und niedrigen Schachtöfen. Sie wurden mittelst Blasebälgen mit Luft versehen, letztere höchstwahrscheinlich, wo die Windströmung günstig war, auch durch natürlichen Luftzug betrieben.

Die Herdfeuer werden später Rennfeuer oder Luppenfeuer genannt, man rühmte ihnen nach, ein sehr reines und zähes Eisen zu liefern. Die Schachtöfen aber wurden später vergrössert und Stück- oder Wolfsöfen genannt.

Es dürfte daher hier am Platze sein, einiges über die Eisenschmelzöfen zu bemerken. Leicht reducirbare und reine Erze, welche keine fremden Bestandtheile enthalten, können in niedrigen Schachtöfen verschmolzen werden, und dies zwar in so niedrigen, dass die Kohle eben hinreicht, um die Reduction zu bewirken.

In solchen niedrigen Öfen erhält man kein Roheisen oder Flosseneisen, sondern ein mehr oder weniger stahlartiges Eisen, welches sich am Boden des Ofens in einem Stück ansammelt, welches auch Wolf hiess, weshalb man diese Öfen auch Stück- oder Wolfsöfen nannte. Man bemerkte nun bald, dass Erze, welche fremde Beimengungen, Erde und Gestein, (Gangarten) enthielten, nicht ganz reducirt werden konnten, sondern dass ein grosser Theil des Eisen-

gehaltes verschlackt wurde. Man erhöhte daher den Schacht um eine grössere Hitze zu bewirken und dadurch die Reduction und Schlackenbildung¹⁾ zu befördern.

In prähistorischer und römischer Zeit und selbst noch im Mittelalter wurden Eisenschmelzen dort angelegt wo Holzüberfluss und Erze in der Nähe vorhanden waren; das Gebläse der Herde und kleinen Schachtöfen besorgten Handbälge oder der natürliche Luftzug.

Man findet daher auch auf Anhöhen, ja selbst im Gebirge, weitab von jedem Wasserrinnale alte Schlackenhalden als Ueberbleibsel jener Industrie.

Um Beispiele aus Krain anzuführen, so seien hier erwähnt: die Hügel Aidna und Dunaj in der Wohein, — die Höhen von Watsch mit ihren reichen Gräberfeldern, der Magdalenberg bei St. Marein, das Gradišče von Virje bei Sittich, die hochgelegenen Gradišče bei Korito nächst Döbernig, Walitschendorf und Adamsberg, der Zwinger Branževci bei Töplitz, das grosse Gradišče von St. Margarethen bei Weisskirchen mit seinen Grabhügeln, der Kučer von Podzemel mit seinen Riesentumuli und Schlackenmassen. Auf dem Rande der Gottscheer Berge, welche sich über der Bela Krajina erheben, oberhalb Döblitsch, lagen auf windiger Höhe alte Schmelzen nächst den Bauerngehöften der „štiri kralji“.

Hier fand man 1867 in einer s. g. „dolina“ e. 600 Ctr. schwerer Eisenschlacken, welche in Gradac verschmolzen wurden. Alle diese uralten Schmelzstätten lagen ferne und hoch über jeder Wasserkraft, welche als Motor hätte benützt werden können.

Als man stärkere Gebläse einrichtete, speciell die Wasserkraft zur Bewegung der Bälge zu verwenden begann, so wurde in den Ofen zu viel und zu stark gepresster Wind eingeblasen; es trat bei gesteigerter Temperatur Roheisenbildung ein und der Schmelzer erhielt statt einer Luppe oder einem Wolf, flüssiges Eisen, welches wie Schlacke floss. Man betrachtete dieses Product als

¹⁾ Schlacken sind glasartige Verbindungen, welche künstlich durch Zuschläge erzeugt werden müssen. Die meisten Eisenerze haben als begleitendes Gestein entweder Kalke oder kieselhaltige Gebirgsarten. Keines dieser Gesteinsmateriale schmilzt für sich, wohl aber ihr Gemenge zu einem Glase, welches vom Eisen dunkelgrün bis schwarz gefärbt wird und Schlacke heisst. Ist das begleitende Gestein Kalk, so muss ein Kieselgestein zugesetzt werden, ist dasselbe jedoch kieseliger Natur, so ist ein Kalkzusatz zur Schlackenbildung erforderlich. Im Blau- und Hochofen schützt die über dem geschmolzenen Roheisen schwimmende Schlacke dasselbe auch vor der Oxydation durch den Wind aus den Gebläsen.

ein „verbranntes Eisen“ oder als eine Schwefelverbindung des Eisens und nannte es als etwas werthloses Griglach oder Graglach. Aber auch der „Wolf“ aus dem Stückofen war beständig mit diesem flüssigen Roheisen oder Graglach umgeben.

Aus diesem erhielt man durch Zusammenschmelzen mit weichem Eisen wieder Stahl, ein Verfahren auf dem die s. g. alte Brescianschmiederei beruhte. Später schmolz man das Graglach auch für sich vor dem Winde ein, um Stahl oder Schmiedeeisen zu bekommen. Es hiess „zweigeschmolzenes Eisen“ und damit war die Roheisenerzeugung und der Frischprocess erfunden.

Die Schlacken der Herdfeuer und Schacht- oder Wolföfen enthalten ausser einer Menge mechanisch beigemengten Roheisens, welches durch Klauben und Pochen als Wascheisen wieder gewonnen wurde, über 30 % verschlacktes Eisen, sie sind daher schwarz, ein Beweis des materialverschwendenden, unvollkommenen Processes, bei dem nur eine sehr unvollkommene Reduction vor sich gieng.

Für Beurtheilung unserer alten, speciell der prähistorischen Eisenfabrication ist es wichtig zu bemerken, dass Erze, welche viel Schlacken geben und schwer schmelzen, sich in Stücköfen nicht verarbeiten lassen, weil die Schlacke auf Kosten des Eisens flüssig werden muss, dann aber dasselbe so umgiebt, dass der Gebläsewind nicht darauf wirken kann und kein Stückeisen gebildet wird.

Hatte nun der Wolf im Stückofen die gehörige Grösse erlangt, so musste der Betrieb des Ofens eingestellt werden; die Bälge wurden zurückgestellt, der Ofen aufgerissen und der Eisenwolf mit Hacken aus dem Herde gezogen.

Nun wurde alles wieder in Stand gesetzt und der Process von vorne wieder begonnen. Das gewonnene Eisen ist, wie schon bemerkt, kein reines, sondern ein gekohltes Eisen von stahlartiger Beschaffenheit, wobei einzelne Stellen aus vollkommen geschmiedigem Eisen bestehen können. Eine solche Mischung von Stahl und weichem Eisen zeigen auch die in „Argo,“ I, Nr. 6, p. 110, beschriebenen Waffen und Werkzeuge aus den prähistorischen Gräbern, woraus sich schliessen lässt, dass man dieselben unmittelbar aus dem im Ofen erblasenen Wolfe ausschmiedete, um möglichst wenig vom kostbaren Materiale zu verlieren. Für besonders gute Klingen wendete man das Ausrostenlassen an, wie es Diodor von den Keltiberern und Dr. Roretz von den japanischen Waffenschmieden bezeugen, cf. „Argo,“ I, Nr. 6, p. 113.

Endlich bemerkte man aber, dass es möglich sei den Ofen ununterbrochen arbeiten zu lassen, wenn man den Satz flüssiger machte, und das geschmolzene Eisen von Zeit zu Zeit durch eine kleine Öffnung abfliessen liess.

Diese Öfen, in welchen somit das Eisen nicht zu einem stahlartigen Stück oder Wolf zusammenbackte, sondern zu einer Flüssigkeit im Herde zusammenschmolz, was durch erhöhte Kohlenstoffaufnahme, wie oben bemerkt, bewirkt wurde, nannte man Plaaöfen¹⁾ oder Blauöfen. Sie unterscheiden sich von den Stücköfen, aus welchen sie entstanden sind, nicht durch die Höhe, sondern nur dadurch, dass sie unten etwas enger zusammengezogen sind, als die Stücköfen, um eine höhere Temperatur für die Schmelzung zu bewirken.

Die Schlacke wird beim Blauofen von Zeit zu Zeit abgelassen, zu welchem Zwecke ein Öffnung in den Herd gestossen wird, die man nach Abfluss derselben, wieder mit einem Thonklumpen verstopft. (Öfen mit geschlossener Brust.)

Die Hochöfen sind endlich wieder aus den Blauöfen hervorgegangen und unterscheiden sich von letzteren dadurch, dass der Schmelzraum noch mehr zusammengezogen, und der weitere Raum dicht über den Boden, wo sich das Eisen sammelt, zum fortwährenden Schlackenabfluss offen gehalten wird. (Öfen mit offener Brust.)

Überblickt man die Funde von Schmelzmassen, welche in den Gradiščen, wo einst Eisen geschmolzen wurde, liegen, und die Nachrichten, welche in Urkunden²⁾ über die in Krain im Gebrauche gestandenen Schmelzöfen sich aufbewahrt finden, so zeigt es sich, dass die frühesten Eisenschmelzen kleine mit Handblasebälgen betriebene Feuer waren, deren Herde etwa 10 cm Durchmesser hatten, wie dies die im Gradišče von St. Michael bei Hrenovitz gefundenen Schmelzkuchen beweisen.³⁾ Diese Kuchen sind oben flach unten halbkugelig und rauh von Oberfläche, als ob sie in einer pfannenförmigen Thonmulde erblasen wären; sie haben 10 cm Durchmesser, sind 3·5—4 cm dick und wiegen 50 bis 70 *dlg.* Sie weisen auf einen sehr primitiven, dem der Neger und Tartaren ähnlichen Betrieb. Die sie begleitenden Schlacken, welche oft massenhaft gefunden werden, enthalten 35—61·4 % Eisen.

¹⁾ So viel wie Blaseöfen weil sie ununterbrochen fortblasen. In unseren Urkunden werden wir die Schmelzer „Pleyer“ genannt finden. Von plaa = blasen.

²⁾ Von 1549—1743 im Vicedomarchive. Von 1750 ff. im k. k. Revier-Bergamte.

³⁾ Cf. „Argo,“ I, Nr. 5, p. 87.

Auf einen Fortschritt im Betriebe und bedeutend grössere Öfen lässt die „Eisensau“¹⁾ schliessen, welche ich 1889 am Kučer²⁾ bei Podzemel fand.

Diese Eisensau ist 50 cm lang, 30 cm breit und in der Mitte 16 cm dick. Sie lässt auf einen länglichen, jedoch ebenfalls an der Sohle ausge rundeten Herd schliessen. Das interessante Stück besteht aus einer metallischen Eisenschmelze, ist blasig und enthält in seiner Masse unverbrannte Kohle, halbverkohlte Holzstückchen und noch rohes Brauneisenerz eingebacken. Sein Gewicht beträgt 33 Kilo. Die am Kučer gefundenen Eisenschlacken enthalten bis zu 52·8 % Eisen.

Ob hier Windofen- oder Gebläsebetrieb im Gebrauche war, lässt sich schwer entscheiden. Für ersteren spräche der Umstand, dass zwischen 9—2^h täglich ein sehr regelmässiger Luftstrom continuirlich den Kučer bestreicht. Dass aber bei den alten Eisenschmelzen zu Breznik bei Turnau nächst Dragatuš in der Bela Krajna die Schmelzung mit Blasebälgen betrieben wurde, beweisen die dort gefundenen primitiven Thon-Formen,³⁾ welche das Rudolfinum bewahrt und über welche wir noch später handeln wollen.

Wir müssen uns also die Öfen, zu welchen die Eisensau von Podzemel gehörte, etwa 1·5 m hoch denken und als einen Schachtofen vorstellen, welcher mit Handblasebälgen oder wahrscheinlicher als Windofen, mit natürlichem Luftzuge betrieben wurde.

Dass aber in Krain noch im XVIII. Jhrh. die primitivsten Feuer vom Volke selbst behufs Eisengewinnung im Gebrauche waren, beweist eine Urkunde vom Jahre 1775. Das Schriftstück ist eine Nota des k. k. Oberberggerichtes an die Regierung vom 11. März 1775 und für unsere Frage so belehrend, dass wir es hier folgen lassen.

„Nota. Johann Bapta Schigann Inhaber und respective Hammers Gewerkh an der Feistriz hinter Stein hat

¹⁾ Mit diesem Ausdrücke bezeichnet man eine misslungene Schmelzmasse, welche aus Eisenschmelze, unverbranntem Kohl, unreducirtem Erz und ungeschmolzenen Zuschlägen bestehen. In den kleinen Öfen der Alten war die Bildung dieser Säue nicht gar so gefährlich, weil höchstens einige Kilo Eisen verloren gingen. Bedenklicher aber wurde die Geschichte in den Stück- und Hochöfen, wo schon viele Zentner Eisen verloren waren und bei letzteren der Gang des Ofens auf Wochen eingestellt werden musste, um die „Sau“ herausreissen, den Ofen frisch herzustellen und vom neuen in Gang zu setzen.

²⁾ Zu diesem Eisenwerke gehörten die reichen Tumuli am Fusse des Kučer, welche ich am 19. April 1876 antraf und welche 1887 vom Landesmuseum und dem k. k. Hofmuseum in Wien ausgegraben wurden.

³⁾ Conische Thonröhren, durch welche der Wind in die Schmelzöfen geblasen wurde.

die wehmüthige Beschwörde allda eingebracht, wie, dass seith einiger Zeit an verschiedenen Orthen mehrere sogenannte Einren oder Schmelzfeyer Schmiden sich befinden und hervorgethann welche aus Arzt in kleinen offen das Eüsen schmelzen, und sodann zum höchsten Natheill deren Bergwerkhe verschleissen, und wären wissentlich drey deren davon dem Stift Minkendorff unterworfen von welchen einer Lorenz Prehlin na Logu, die zwey andere hingegen Nahmens Jakob Poglauitz, und Uallentin Perterlin¹⁾ unter klein Gallenberg wohnhaft sind.

Damit aber diesen Neyhervorgethannenen Schmelz Schmiden die Schranken gesezet, und der durch sie denen Bergwerkhen zufiegende Schaden abgewendt werden möge, so ist höchst erforderlich, dass die alschon dieserwegen beschene massgebige Anordnungen erneyert, und ambey obbesagt Stift Minkendorferische Unterthanen andern zum Beyspill zur empfindlichen Straffe gezogen und ihnen die aufgerichteten Ren- oder Schmelzfeyer abgeworfen werden.

Dahero hat man ein solches der Löbl. kais. köng. Landeshaubtmannschaft nicht allein anzeigen sondern auch selbte dahin ersuchen sollen, womit allen Grund Obrigkheiten mittels Craüs-Amtlichen Circularis aufgetragen wurde, dass sie derley Einren oder Schmelzfeyer Schmiden bey Straffe alle Arbeit verbiethen nicht allein, sondern auch wegen Bestrafung obbesagter Minkendorferische Unterthanen als Lorenz Prehlin na Logu, die zwey andern hingegen Nahmens Jakob Poglauitz und Ualentin Petterlin unter klein Gallenberg, dann Abwerfung ihrer Renfeyer das nöthige vorgekehret werden.“

Wir dürfen daraus mit Gewissheit schliessen, dass bis zur Einführung der weiter zu besprechenden s. g. Stuck- oder Wolfsöfen, ja noch weiter hinaus, und der Organisirung der „Berg- und Hammers-Gewerke“ im Lande, diese Rennfeuer allgemein zur Eisenerzeugung verwendet wurden und vielleicht jene unvollkommenen Öfen waren, welche wir in den Urkunden als „windische“ oder „krainerische Öfen“ bezeichnet finden. So finden wir 1581 in einem Verzeichnisse der krainischen Eisengewerke an folgenden Punkten „windische Öfen“ aufgeführt. An der Rotwein, an der Leibnitz bei Steinbüchel, in Steinbüchel, zu Kropp und in Hobovše, während die übrigen Gewerke brescianische Öfen im Gange haben. Wahrscheinlich waren diese „windischen Öfen“ eine Art kleinerer Stucköfen. Letztere werden später ausdrücklich für Kropp und Steinbüchel bezeugt. Dafür spricht auch der Umstand, dass von Eisnern, wo immer Stucköfen im Gebrauche waren, das Verzeichnis von 1581 sagt: „zu Eisnern sind zwei bessere Öfen,“ nämlich bessere als die unmittelbar vorher benannten „windischen Öfen“ in Kropp: Diese „besseren Öfen“ sind unzweifelhaft eben Stucköfen, welche aber das gedachte Verzeichnis nicht ausdrücklich nennt. Im Jahre 1614 klagt ein Herr Hans Coronino dem Erzherzoge, dass

¹⁾ Weiter heisst er Petterlin.

er vor sieben Jahren von Mathias Nottar einen wendischen Hammer¹⁾ im Pfaffenbach gekauft; er glaubte sich seiner „angewendeten spendierung zu ergötzen“ doch zeigte es sich bald, dass er „nit allein auf solchen wendischen Furmb, nicht wass richten mögen, vnd bemelten Hammer auf die Bresanische manier zurichten lassen müssen.“

Ein weiterer Fortschritt bestand in der Erhöhung und Erweiterung der kleinen Öfen zu den s. g. Stuck- oder Wolfsöfen. Diese waren im XVIII. Jhrh. mit Ausnahme von Jauerburg und Sava bei den allen übrigen noch bestehenden sieben Gewerkschaften des Landes noch im Gebrauche.

Diese Stucköfen waren c. 4·5 m hoch, und innen kesselförmig geformt. Oben, wo Erz und Kohle eingeschüttet wurden, hatten sie bei 0·5 m Durchmesser und erweiterten sich bis zum Herde, hier verengte sich der Ofen wieder auf etwa 1 m. Diese Öfen wurden aus Bruchsteinen aufgebaut und inwendig mit Thon ausgeschlagen. Binnen 24" wurden 50—60 Ctr. Erz eingetragen und der auf einmal gewonnene Eisen-Wolf wog 15 bis 16 Ctr. alten Gewichtes. Diesen brachte man, nachdem er aus dem Ofen gerissen war, unter den Hammer, zertheilte ihn in 6—7 „Teicheln“ genannte Stücke. Ein solcher „Teichel“ wog 2·5 Ctr. und wurde zu den Massellen verarbeitet, aus welchen dann das Stangeneisen geschmiedet wurde.²⁾

Alle diese Öfen consumirten grosse Kohlenmengen, reducirten die Erze nur unvollkommen und ergaben noch sehr eisenreiche Schlacken. Ihr Betrieb war daher nur in sehr holzreichen Gegenden, wo Bau- und Brennholz keinen Wert hatte, möglich. Vergeblich wird den Gewerken

¹⁾ Natürlich gehörte dieser zum Ofen. Ofen und Hammer werden oft als „Hammer“ oder „Hammersgewerk“ bezeichnet, dem gegenüber die Erzgruben „Bergwerk“ heissen.

²⁾ Wir kommen auf die Details dieser Industrie und ihrer Nomenclatur noch bei Besprechung der einzelnen Gewerke zurück.

gerathen, diesen Betrieb aufzugeben. So finden wir sub 22. Mai 1784 d. d. Graz eine Aufforderung der Regierung an das Laibacher Oberberggericht, in welcher es heisst:

„Dass bei den krainischen Eisenwerken noch meistens die in der Erzeugung aufhaltenden und einen grossen Kohlen-Consum erfordernden Stucköfen üblich seien, den Gewerken möge der dadurch entstehende Schade begreiflich gemacht, und dagegen dieselben auf den Gebrauch der nützlichen Hoch- und Flossöfen einzuleiten getrachtet werden.“

Welche Unmassen von Holzkohlen die Eisenproduction in Krain verschlang, kann man im folgenden Beispiele ermessen. Kropp hatte zwei Stucköfen, diese erschmolzen z. B. im Jahre 1785 aus 10.800 Ctr. Erz, 3240 Ctr. rohes Wolfseisen, wozu 20.000 alte Metzen Kohle erforderlich waren.

Im XVIII. Jhrh.¹⁾ entstanden endlich in Sava und Jauerburg, wo jedoch s. g. „Stahlerze“ oder Spatheisensteine aus dem krainisch-kärntnerischen Grenzgebirgen Belšica und Nachbarschaft, welche man durch Stollenbau gewann, verhüttet wurden, die ersten Blauöfen in Krain. Dieselben waren indess noch immer von sehr bescheidenen Dimensionen.

Der Franzose Baltasar Haquet, welcher Ende vorigen Jhrh. in Krain als Professor wirkte, beschreibt sie uns in seiner *Oryctographia carniolica*, III, p. 33 ff. als 19' also c. 6 m hohe Schachtöfen, welche an der Gicht 2' oder 64 cm, im Bauche 4—5½' oder 125—180 cm und im Herde wieder 64 cm Durchmesser hatten.

Diese Öfen erzeugten hinlängliche Hitze um den reducirten Eisenschwamm so hoch zu kohlen — 5% —, dass er schmolz und als graues oder weisses Roh- oder Flosseneisen sich flüssig im Herde sammelte. War dieser hinlänglich gefüllt, so liess man das Eisen abfliessen und erkalten. Die gewonnene harte und spröde Eisenmasse hiess hier „Grodol.“

¹⁾ Wir werden indess die Existenz eines Hochofens im Veldeser Gebiete schon für 1647 nachweisen.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mittheilungen.

Zwei doppelköpfige Bronzeidole.

Das Laibacher Museum besitzt zwei doppelköpfige Idole aus Bronze, welche wir hier in Fig. 1—4 in nahezu halber Naturgrösse abbilden. Das erstere (Fig. 1 und 2), ist ein massiv gegossener Kopf mit Doppelgesicht von

7·3 cm Höhe, das zweite in der Büste ebenfalls massiv gegossene misst 10 cm.

Beide Stücke wurden zufällig von Bauern gefunden und von mir erworben. Fig. 1 stammt aus der römischen Ruinestätte nächst dem Dorfe Otok an der Kulpa, zwei Kilometer östlich von Podzemel, wo ich es im Jahre 1890

erwarb. Das zweite Stück ist bei Altendorf in Unterkrain gefunden worden.

Fig. 1 zeigt zwei jugendliche, gleich geformte, anscheinend weibliche Gesichter, welche mit bis an den Hals herabwallende Locken umsäumt sind. In der Schläfengegend hält die Locken jederseits ein Band zusammen. Über dem Scheitel bildet der Haarschmuck einen von vorne nach rückwärts laufenden Wulst, aus dessen Mitte eine Art Mondsichel oder zwei Hörner emporsteigen. An den Spitzen dieser Hörner ist keine Spur wahrzunehmen, dass sie je zu einem Ringe verbunden gewesen wären, die Basis ist flach und hat in der Gegend unter dem Kinn des einen Gesichtes eine Vertiefung, mit welcher der Doppelkopf vielleicht auf einer Unterlage auf einem Zapfen befestigt stand.

Das zweite Idol, Fig. 3 und 4, ist viel roher gearbeitet. Das Haar umrahmt ebenfalls die beiden Gesichter. Auch hier ist über dem Scheitel ein Wulst erkennbar. Die Hörner aber ragen an jedem Kopfe besonders nach rechts und links schief aufwärts. Über diese ist die Frisur der Haare gruppirt, welche beiderseits zu einem Doppelzopfe vereinigt, auf die Schultern herabfallen. Die Physiognomien haben stark gelitten, Nase und Mund sind nicht mehr zu unterscheiden, wohl aber die Augen. Diese erscheinen bei dem einen Gesichte geschlossen, bei dem zweiten, in Fig. 3 dargestellten, aber offen. Merkwürdigerweise sind sie hier aus Silber, in welchem die Pupillen als kleine Grübchen dargestellt sind. Die Brust der

einen Figur ist flach, ohne Andeutung von Brustwarzen — Fig. 4 links —, die der zweiten, mit den Silberaugen, aber schwach gewölbt — Fig. 4 rechts — und die Brustwarzen ebenfalls aus Silber. Auch sonst zeigen die beiden Hälften noch Verschiedenheiten; während die eine — Fig. 4 links — keine Spur von Schmuck oder sonstiger Sculptur zeigt, trägt die silberaugige ein Halsdiadem und über ihre Brust läuft von der linken Schulter gegen den Gürtel hin eine Binde, welche ein Gewand trägt. Dieses ist schliesslich durch einen Gürtel festgehalten, welcher mit zwei Punktreihen verziert ist.

Vom Gürtel abwärts übergeht das ganze in ein hohles viereckiges Stativ von 2·5 cm Höhe und 1 cm Breite, durch dessen Vorder- und Hinterwand runde Löcher von 5 mm Durchmesser geschlagen sind.

Das Idol war somit auf einem viereckigen Zapfen gesteckt und durch einen Stift daran befestigt.

Während wir somit im Doppelkopfe, Fig. 1 und 2, zwei jugendliche weibliche Gesichter vor uns haben, erscheint uns in Fig. 3 und 4 ein Doppelwesen aus Mann und Weib.

Es kann hier unsere Sache nicht sein, uns über die Bedeutung dieser Figuren des weiteren einzulassen, welche Untersuchungen wir berufeneren Gelehrten überlassen, doch glauben wir die Ansicht aussprechen zu dürfen, dass wir es mit einem Jana- und einem Janus-Idol zu thun haben. Nach Macrob. I, 9, ist Dia Jana der weibliche Janus. Diese Diana ist identisch mit Selene und deren Kopfschmuck ist keine Mondsichel, sondern die Kuhhörner ihres Urbildes Isis, deren Kuhkopf Diana bisweilen hat, weshalb sie bei den Alten auch mitunter die „zweigehörnte“ heisst. Bei den Aegyptern ist Selene nach Plut. Is. 45, mannweiblich und heisst „Mutter der Welt.“ Für diese Anschauung scheinen auch die vom Haarschmucke überdeckten, seitwärts ragenden kurzen Hörner der zweiten Doppelfigur zu sprechen. Der Zeit nach stehen die beiden Stücke ziemlich weit auseinander. Während der Doppelkopf künstlerisch ziemlich gut gearbeitet erscheint und vielleicht dem Ende des I. oder Anfang des II. Jahrhunderts angehören könnte, ist die Kunst des zweiten Idoles wohl eine sehr herabgekommene. Die Formen sind roh und hart, selbst die beiden Silberaugen nicht

horizontal eingesetzt, sondern das rechte höher als das linke. Die Haare sind einfach durch parallele Striche roh angedeutet, die Zöpfe durch Zickzacklinien markirt. Wir dürften nicht weit fehlen, wenn wir das Stück dem V. Jhrh. zuweisen.

Müllner.



Sarkofagfund am Laibacher Bahnhofs.

Im Laibacher Bahnhofs wurde westlich vom Stationsgebäude 1·1 m unter dem südlichsten Schienenstrange bei Anlegung einer Wasserversenkgrube ein römischer Sarkofag aus Moräutscher Tuff gefunden. Derselbe war von SW—NO situirt. Seine Innenlichten massen 1·72 cm Länge und 37 cm Tiefe, die Breite am Kopfende 48 cm, am Fussende (NO) 50 cm. Die Wände waren 10 cm dick.

Als Decke hatte er eine roh behauene Platte aus Podpečer Kalk von 150 *cm* Länge, 90 *cm* Breite und 30 *cm* Dicke, welche am Kopfende zerschlagen war. Der Sarg war schon im Alterthume geplündert, mit Erde und Schotter erfüllt, das Skelet durcheinandergeworfen, nur die Schienbeine waren noch in ihrer alten Lage. So ziemlich in der Mitte des Sarges lag ein Billon des Kaisers Postumus (258—267 n. Chr.) mit VICTORIA AVG(usti). Coh. 376. Der Fund scheint dafür zu sprechen, dass hier eine Strasse von Oberkrain am rechten Laibachufer gegen Salloch an den Vereinigungspunkt des Savus mit dem Aquilis (Laibachfluss) vorüberzog.

Müllner.

Waffenfunde in Krain.

Im December v. J. wurde in der Ortschaft Landol bei Hrenovitz, wo einst die Römerstrasse durchzog, welche auch im Mittelalter allerdings zu einem Saumwege herabgekommen, den Verkehr mit dem Meere vermittelte, ein hübscher Dolch gefunden. Die Waffe lag nächst einer alten hölzernen Keusche nahe einer Quelle, und kam beim Graben einer Cisterne zu Tage. Der Dolch ist 40 *cm* lang, die Klinge 28·6 *cm*, der Knauf hübsch profiliert, aus geschnittenem Eisen. Die Parirstange 9 *cm* lang nach abwärts gebogen, an den Enden mit Knöpfen versehen und mit Quereinschnitten ornamentirt. Die Mittelrippen treten beiderseits aus der Klinge kräftig heraus und bilden vier starke Blutrinnen. Die Waffe gehört der italienischen Frührenaissance an und dürfte im ganzen XV. Jhrh. im Gebrauche gewesen sein, da sich praktischschöne Formen lange erhielten.

Herr Oberförster Lodes in Bukuje hatte die Güte den Dolch zur Einsicht zu übersenden.

Die zweite Waffe ist ein Hirschfänger von 74 *cm* Länge mit einschneidiger Klinge von 60 *cm* Länge und 5·8 *cm* Breite, unten stumpf abgerundet.

Die Parirstange gerade, mit schmalem aufwärts gekrümmtem Stichblatte. Die Waffe gehört dem Ende des XVII. oder dem Anfange des XVIII. Jhrh. an und wurde im Schotter der Feistritz unter der Reichsstrassenbrücke bei Domžale gefunden.

Der Finder Herr Franz Kuhar aus Domžale hat das Stück dem Museo verehrt.

Müllner.

An die P. T. Abonnenten und Leser der „Argo.“

In Folge Überhäufung der Druckerei mit dringenden Arbeiten für den hohen Landtag und die löbl. Stadtge-

meinde trat in den letzten Monaten eine Verzögerung in der regelmässigen Herausgabe des Blattes ein, welche jetzt wieder behoben ist. Das Blatt wird nun wieder regelmässig fort erscheinen und in einigen Monaten wieder zur normalen Expedition gelangen.

A. Müllner.

Mittheilungen aus dem Museum.

Erwerbungen des krainischen Landesmuseums im Jahre 1894.

II. Ankäufe:

1. Zwanzig diverse Bronzefibeln von mit krainischen identischen Formen aus der Gegend von Rom und Florenz.
2. Ein gotischer Sporn, gefunden 7 *m* tief im einstigen Zois'schen Graben, jetzt Zoisstrasse in Laibach.
3. Oelportrait des Hammergewerks Johann Bab. Schigan in Feistritz bei Stein (c. 1760 allda).
4. Reliefmedaillon des Dichters Cimperman aus Cararamarmor, gearbeitet vom Bildhauer A. Gangel.
5. Seidenstickereien von Frau Rosalie Dorfmeister nebst Zeichnungen von Vincenz Dorfmeister, einstigem Zeichenlehrer in Laibach.
6. Zwei Goldringe und eine Granatrossette aus dem XVII. Jahrh., gefunden im ehemaligen Friedhofe vor dem k. k. Gymnasialgebäude am Valvasorplatz.
7. Ein Siegeltypar, gefunden bei Assling 2 *m* tief.
8. Vier s. g. „Laibacher Teller“ und zwei Kannen darunter eine „Alt Wien.“
9. Fünf Hauben und ein Mieder, alte Krainertracht.
10. Sammlung von Abbildungen türkisch-arabisch-persisch-centralasiatischer und indischer Metallobjecte, herausgegeben vom k. k. österreichischen Handelsministerium, Wien 1895.
11. Silbermünzen aus dem Funde von Smichov bei Prag von folgenden böhmischen Königen:
Břetislav I., 1037—1055, 3 Stück. Přemysl Ottokar II., 1253—1278, 1 Stück. Georg von Podiebrat, 1457 bis 1471, 1 Stück. Wladislaus II., 1471—1516, 2 Stück.

Der hohe krainische Landtag hat der Zeitschrift „Argo“ eine Subvention von 100 fl., und der wohlthätige Verein der krainischen Sparcasse ebenfalls eine Subvention von 100 fl. pro 1895 votirt.

Müllner.

Das Blatt erscheint monatlich 1—1½ Bogen stark mit Beilagen und kostet ganzjährig 8 K = 8 Mark, halbjährig 4 K = 4 Mark.

Redakteur, Herausgeber und Verleger: **Alfons Müllner**, Musealcustos in Laibach. — Druck von A. Klein & Comp. in Laibach.