

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,

k. k. Oberbergat in Wien.

Franz Kieslinger,

k. k. Bergat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl **Balling**, k. k. Bergat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard **Doležal**, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien; Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Carl R. v. **Ernst**, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien; Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Josef **Gängl v. Ehrenwerth**, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. Hans **Höfer**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Adalbert **Káš**, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich **Katzer**, k. k. Bergat und bosn.-herzeg. Landesgeologe in Sarajevo; Dr. Johann **Mayer**, k. k. Oberbergat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Johann **Melhardt**, Generaldirektor des Duxer Kohlenvereines; Franz **Poech**, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl von **Webern**, Sektionschef i. R. und Viktor **Wolff**, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28—**, für **Deutschland M 25—**. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Montanistische Streifzüge durch Obersteiermark. — Über Versuche rationeller Hochofen-Kesselheizung und Beschreibung eines automatisch wirkenden Gasbrennapparates bei der Hüttenindustrie. (Schluß.) — Marktberichte für den Monat Juni 1910. (Schluß.) — Der österreichische Salinenbetrieb im Jahre 1907. (Schluß.) — Erteilte österreichische Patente. — Literatur. — Notizen. — Amtliches. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

Montanistische Streifzüge durch Obersteiermark.

Von Professor **Alfons Müllner**.

Die ältesten Eisenschmelzen am Erzberge.

Schon dem Geschichtsschreiber der Steiermark, Albert von Muchar, war es bekannt, daß am Erzberge Schmelzstätten in sehr früher Zeit bestanden, welche auf der Höhe des Berges ohne Benützung der Wasserkraft, somit mit dem natürlichen Wind statt der durch Wasserräder betätigten Bälge betrieben wurden. Im III. Bande, p. 83, schreibt Muchar: „Die Bewohner an der Südostseite des Berges schmolzen in sehr alter Zeit den Eisenstein derselben teils auf dem entfernten Berge selbst, teils auf der Höhe und auf den oberen Abhängen des Präbüchels. Die vielen unter grünen Bergmatten und selbst auf mit Waldung bewachsenen Stellen vorgefundenen Schlacken, die Spuren von ehemaligen Schmelzöfen oder Feuerstätten, wie bei dem sogenannten Steinhause und Grabenbauer, die Überlieferungen von den Häusern auf den Höhen des Präbüchels, daß viele derselben als Burggehöfte zum Markte Vordernberg einbezogen, Bürgerhäuser dieses Marktfleckens, und daß das Haus an der Mauth auf dem Präbüchel das einstmalige Vordernberger Rathaus gewesen sei, verbürgen unsere Ansicht.“

Schon bei meinem ersten Besuche des Erzberges fiel es mir auf, daß unter dem Schotter des Eisenbahndammes, welchen man überschreiten muß, um zum Schichtturm zu gelangen, zahlreiche Stücke von schweren Eisenschlacken zerstreut umherliegen, welche ganz jenen

Schlacken gleichen, welche ich auf den prähistorischen Schmelzstätten in Unterkrain sammelte, und welche nach allen Umständen zu schließen von einem Windbetriebe stammen.¹⁾ Ein alter Knappe gab die Auskunft, daß dieses Schottermateriale von jenseits des Erzberges, und zwar von der Feisterwiese hergebracht wurde; dort mußten daher die ältesten Schmelzen gesucht werden. Vom Bahndamm, welchen man an der Tunnelmündung überschreitet, führt ein schmaler Fußweg zum Schichtturm. In diesem Fußsteige stecken ebenfalls schwere, schwarze Eisenschlacken, deren Vorkommen im Terrain man bis zum Plateau des Schichtturmes verfolgen kann. Daß diese Schlacken nicht von unten, etwa von alten Halden der ehemaligen Schmelzöfen, heraufgebracht wurden, dafür spricht der Umstand, daß der Fußsteig zum Schichtturme bei seiner Anlage nicht beschottert, sondern einfach durch Abhebung des Rasens aus dem natürlichen Terrain hergestellt wurde. Die Leute dort sprachen die Vermutung aus, daß diese Schlacken von der Höhe des hinter dem Schichtturme ansteigenden Tullriegels, wo ebenfalls Pflinze und Blauerze anstehen, herabgeschwemmt worden seien. Als Schmelzwind käme am Tullriegel der Nordwestwind in Betracht, der im Winter oben mit großer Heftigkeit weht. Die Sache wäre einer näheren Untersuchung wert.

¹⁾ Man vergleiche darüber meine Gesch. d. Eisens in I. Ö. p. 38 ff.

Die Schmelzen auf der Feisterwiese.

Der bequemste Zugang zur Feisterwiese ist der von der Eisenbahnstation Präbüchel längs der Erzstraße. Etwa 20 Minuten von der Station steht auf der Höhe des Präbüchler Sattels das sogenannte „Römerkreuz“. Rechts an der Straße gegen den Erzberg hin, steht ein alter achtseitiger Steinpfiler von 90 cm Höhe und von 35 cm Durchmesser. Auf diesem ist ein unten prismatisch behauener Stein aufgesetzt, der nach oben in einen Pyramidenstutz ausläuft. Seine Dimensionen sind 30 cm Höhe bei 35 cm Breite, die Höhe des Pyramidenstutzes



beträgt 25 cm. Über letzterem erhebt sich schließlich ein Eisenkreuz von 70 cm Höhe, auf welchem ein jetzt fehlendes Christusbild, offenbar auch aus Eisen, hing, sich erhebt. Die drei Nägel, mit welchen es befestigt war, stecken noch im Kreuze. Die Gesamthöhe des Denkmals beträgt somit ohne das Kreuz 145 cm und mit dem Kreuze 215 cm. Auf den vier Seitenflächen des Aufsatzes sind nun Inschriften eingemeißelt. Die Vorderseite, welche gegen die Straße gekehrt ist, trägt die in der Figur ersichtlichen drei Zeichen, kräftig und tief eingehauen. Das erste Zeichen ist einem verkehrten N (N) ähnlich, das zweite der Zahl 5, das dritte der Zahl 8. Die Bedeutung ist mir

unklar.²⁾ Die Inschriften der drei anderen Seiten sind hingegen vollkommen klar. Auf der gegen den Berg-
abhäng gewendeten Rückseite ist die Jahreszahl 1582 eingemeißelt, an der Ostseite 1715³⁾ und an der Westseite gegen den Erzberg hin H 51 und darunter 1884. Wahrscheinlich beziehen sich die eingemeißelten Jahreszahlen auf den Straßenbau.

Vom Römerkreuz eröffnet sich der Ausblick in das nach Nord abfallende Tal gegen Trafeng und im Westen gegen den Erzberg.

Die Straße zieht nun ziemlich eben an den Abhängen des Rössel gegen den Erzberg hin. Unter ihr liegt der Bahnkörper der Zahnradbahn, welche unter dem Erzberge aus dem Plattentunnel heraustritt. Etwa 10 m vom Römerkreuz liegt von der Straße gegen den Bahnkörper ein Wiesenabhang, an dessen unterem Rande das Wächterhaus Nr. 3 zwischen Kilometer 9.7 und 9.8 steht. Dieser Wiesenabhang heißt die Feisterwiese. Schon vom Römerkreuz betrachtet, fallen kleine Hügel auf dieser Wiese ins Auge, welche sich bei näherer Untersuchung als Schlackenhäufen erweisen. Die Schlacken sind schwer, sehr eisenreich (50% und mehr haltend) und mit denen auf dem Bahnkörper bei Eisenerz identisch. Ich sammelte auch davon einen Vorrat für spätere Untersuchungen. Steigt man den ziemlich steilen Wiesenabhang gegen die Straße hinan, so trifft man am Fahrwege, welcher zur Wegfuhr des Heues dient, überall auf diese Schlacken. Die Rasendecke der Wiese birgt natürlich die größte Menge derselben. Am Ostrande der Wiese erhebt sich ein Hügel, welcher beim Bahnbaue auf Stein- und Schottermaterialien ausgebeutet wurde, bei welcher Gelegenheit die Schlacken weggeführt wurden, welche ich im Bahnkörper unterm Schichtturme sammelte, von denen eben die Rede war. Da nun hier kein Wasserlauf vorhanden ist, so kann von einem Radwerkbetriebe keine Rede sein. Es muß der Windofenbetrieb in Anwendung gekommen sein; zu diesem eignete sich die Lokalität im hohen Grade. Im Winter stürzt der Luftstrom mit großer Heftigkeit und konstantem Zuge aus der Scharte, östlich vom Rössel, herab. Der Bahnwächter erzählte mir, daß dies mit solcher Vehemenz bisweilen geschieht, daß Schutzplanken, welche von der Bahn aufgerichtet wurden, wie Papierbogen ins Tal gefegt worden sind.

Der Schlackenhügel, an dem ich grub und meine Proben sammelte, liegt 40 Schritte vom Bahnkörper, es dürften daher bei Anlage desselben auch an dessen Stelle große Mengen zutage gefördert und als Schottermaterialien verführt worden sei.

Wann dieser Betrieb begonnen? wie lange er dauerte? und wer die Eisenschmelzer waren? sind Fragen, über welche vorläufig beim Fehlen aller archäologischen Funde und archivalischen Dokumente zu diskutieren verfrüht und ganz unmöglich ist. Gewiß ist nur

²⁾ Auch im Institut für österr. Geschichtsforschung wußte man keine Auskunft darüber zu geben.

³⁾ Ein Jahr, in dem die Pest arg wütete.

so viel, daß er einer sehr frühen Zeit angehört und von Leuten betrieben wurde, welche die Wasserkraft und das Radwerk noch nicht kannten, somit sicher in die Zeit vor der Okkupation durch die Franken und dem Einzug der Benediktiner zu verlegen ist, welche bald nach ihrer

Ansiedlung im XI. Jahrhundert ihre Eisenwerke an Bächen als Radwerkbetriebe einrichteten, wie dies z. B. von Johsbach und dem Werke im Lichtmeßgraben urkundlich nachweisbar ist.

(Schluß folgt.)

Über Versuche rationeller Hochofen-Kesselheizung und Beschreibung eines automatisch wirkenden Gasbrennapparates bei der Hüttenindustrie.

Von Ingenieur Gustav Oelwein.

(Schluß von S. 397.)

Einbau des Gasbrennapparates. (Fig. 3 und Vollansicht.) Vor allem wird in das Düsengehäuse 1 die Gasdüse 2 entsprechend der Skizze eingesetzt und mittels drei im Gehäuse angebrachter Schrauben fixiert; darauf wird dieser montierte Düsenteil auf das Mauerwerk der Gaskammer gehoben, die Düsenachsen in der Richtung II

stützen *c* so weit eingeschoben, bis der Flansch des ersteren am Rohrstützen aufsitzt.

Mittlerweile ist das Gasgehäuse 5 auf einer Werkbank nach besonderer Montierungsvorschrift zusammen zu stellen. Dieses wird (bis auf Mannloch und Putzdeckel 20) bei möglichst weit aus der Muffe herausgeschraubtem Stellrad 13 hochgehoben, in das Scharnier *d* des eingemauerten Düsengehäuses 2 eingelegt und mit der Anpreßschraube *b* fest verbunden.

Unter Beobachtung der Kaltluftdüse 8 durch die Mannlöcher und den Stützen *m* wird das Stellrad 13 in die Muffe *f* des Gehäuses 5 eingeschraubt, bis die Muffe der Kaltluftdüse auf die Mündung der Verlängerung 7 aufgeschoben ist. Sollte eine Klemmung eintreten, so wird die Kaltluftdüse entsprechend gehoben.

Unter Beobachtung des Gasregulierventiles 4, welches sich in der Ruhelage befindet, schiebt man die Kaltluftdüse mit dem Stellrad 13 weiter vor, bis das Gasregulierventil die vorgeschriebene größte Entfernung von der Sitzfläche der Gasdüse erreicht hat. Das ist die sogenannte Arbeitsstellung des Brenners. Jetzt wird die Lage des Stellrades 13 in Bezug auf die äußere Stirnfläche der Muffe *f* des Gehäuses 5 auf irgend eine Weise deutlich und dauernd markiert. (Am besten durch Entfernung von einem kurzen Stücke des an die äußere Kante der Muffe *f* anliegenden Gewindes an von unten deutlich sichtbarer Stelle.) Nach der Vornahme dieser Markierung wird das Stellrad 13 so lange weiter geschraubt, bis das Gasregulierventil auf dem Sitze der Gasdüse 2 aufliegt. Der Putzdeckel 20 wird bis zum Abschluß seines äußeren Randes mit der Kante des Stützens *m*, aber ja nicht tiefer, eingeschraubt, das Stellrohr 21 bis zum Anschluß an die Gasleitung aus dem Stützen *n* herausgeschraubt. Die Mannlochdeckel werden eingelegt und befestigt.

Wirkungsweise des Brenners, Einstellung der Verbrennungsluftmenge. Zur Erklärung der Wirkungsweise des Brenners denken wir uns denselben in der Arbeitslage und während des Betriebes. Das Gasregulierventil steht unter dem Einflusse zweier Kräfte, nämlich der (der strömenden Energie des Gases entsprechenden) Kraft des Gasdruckes und der Kraft des Hebelapparates mit veränderlicher Belastung. Diese Kräfte wirken entgegengesetzt und stellen das Gasregulierventil in entsprechende Gleichgewichtslage ein.

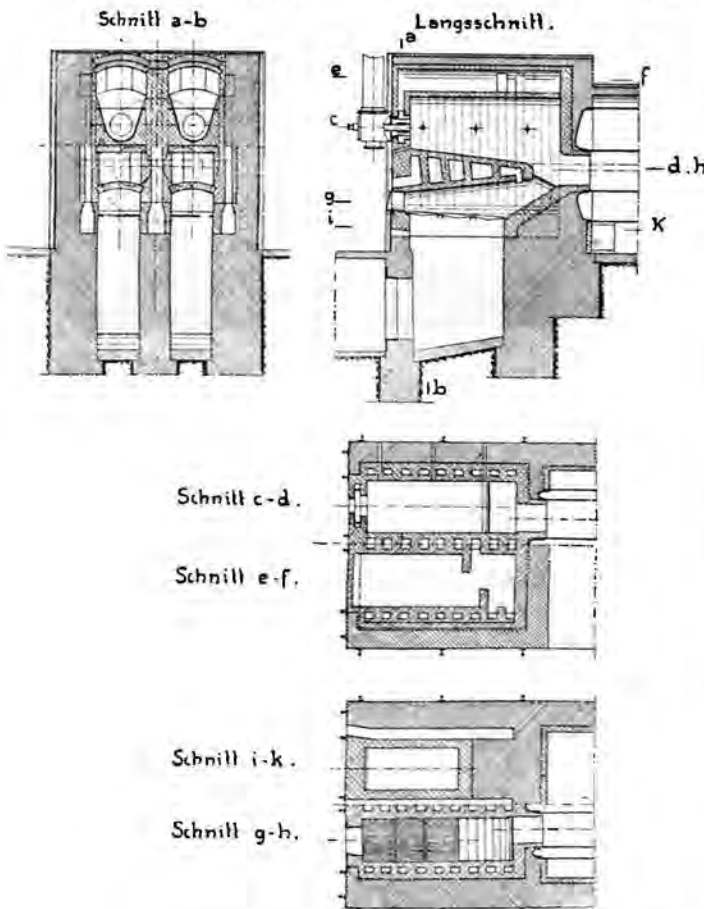


Fig. 4.

wagrecht, die Scharniere *dd* senkrecht gerichtet und der Rohrflansch *a* in die Stirnfläche des Mauerwerkes anliegend ausgerichtet und eingemauert. Nach dem Abbinden des Mauerwerkes wird die Verlängerung 3 eingelegt und der Spielraum in der Muffe der Gasdüse mit Lehm verschmiert, dann die Verlängerung 7 in den Rohr-

Die montanistische Hochschule hat den Zweck, sowohl Bergingenieure als auch Hütteningenieure auszubilden und in erster Linie den Bedarf an Betriebsingenieuren bei den österreichischen Berg- und Hüttenwerken zu decken. Da der Bedarf an Ingenieuren bei den großen österreichischen Eisenwerken verhältnismäßig gering ist und weil nur Ingenieure mit Spezialausbildung angestellt werden sollten, so liegt es bloß in der Hand der österreichischen Eisenindustrie, den Absolventen des Hüttenwesens jene Betriebszweige zu reservieren, für welche sie die Spezialausbildung an den montanistischen Hochschulen erlangt haben, gerade so, wie auch den Absolventen des Maschinenbaues, der Elektrotechnik und der Chemie gewisse Zweige der Hüttenindustrie auf Grund ihrer Spezialausbildung vorbehalten werden.

Die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes erfolgte eben mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der berg- und hüttenmännischen Praxis und es ist kein Zweifel, daß auch die Hüttenindustrie sich von der Zweckmäßigkeit der eingeführten Reform überzeugen wird.

Die österreichische Hüttenindustrie bedarf aber nicht nur der Hochschulen, an welchen die Hörer Spezialausbildung erlangen, sondern sie benötigt ferner auch der Versuchsinstitute, welche selbständige Versuchssämter sein müssen, wenn sie ihrem Zwecke entsprechen sollen. In Deutschland hat man bereits die Beobachtung gemacht, daß die Versuchssämter unabhängig von den technischen Hochschulen errichtet werden müssen, wenn das Versuchswesen

nicht leiden soll. Auch in Österreich hat sich das selbständige Hüttenlaboratorium von weiland Oberbergpatra vorzüglich bewährt und hat zahlreiche hüttenmännische Aufgaben gelöst; leider ist dieses Laboratorium mit dem Tode dieses berühmten Hüttenmannes eingegangen. Es wäre daher nur zu wünschen, daß gleichzeitig auch neben der fortschreitenden Ausgestaltung der montanistischen Hochschulen die Versuchsanstalten, deren Errichtung ebenfalls dem Ministerium für öffentliche Arbeiten im Verordnungswege vorbehalten sind, als selbständige Versuchssämter im Interesse der österreichischen Hüttenindustrie bald errichtet werden.

Der Staat schützt die Hüttenindustrie durch Einführung von Zoll und sorgt auch für die Ausbildung der Hütteningenieure auf seinen eigenen montanistischen Hochschulen. Es ist somit Ehrenpflicht der Hüttenindustrie, die Absolventen der montanistischen Hochschulen nach Tunlichkeit anzustellen und auf diese Weise die montanistischen Hochschulen zu unterstützen, deren Reform allen Anforderungen der Jetztzeit entspricht. Durch einen derartigen engeren Kontakt der Hüttenindustrie mit dem montanistischen Hochschulwesen wird es jederzeit auch möglich sein, den Unterricht den vorgebrachten Bedürfnissen und Wünschen der Praxis im Rahmen der montanistischen Hochschulen anzupassen, welche sicherlich jederzeit, wie sie es immer bisher getan haben, auch in Hinkunft den berechtigten Wünschen der Praxis im vollen Maße Rechnung tragen werden.

Montanistische Streifzüge durch Obersteiermark.

Von Professor **Alfons Müllner.**

(Schluß von S. 407.)

Der „alte Markt“ bei den Almhäusern.

Wie wir oben bemerkten, liegen die alten Schmelzstätten der Feisterwiese bei Kilometer 9·7 bis 9·8 der Zahnradbahn. Am Prebüchel erreicht diese wie die Straße die Paßhöhe (1204 m) und Straße und Bahn fallen nun in das Vordernberger Tal ab. Die Straße zieht gerade unter den Abhängen der Polster hin fort, die Bahn aber schwenkt in einem Bogen gegen Südosten und Osten ab, um in einer Entfernung von 3 km von der Prebüchelhöhe wieder an die Straße zu treffen und sich mit ihr zu kreuzen. Die Stelle bezeichnet der Kilometer 13·5, ist somit von der Feisterwiese nur 4 km entfernt. Einen Kilometer weiter, bei Kilometer 14·7 liegt die Station Glasselbremse. Wir kehren zu Kilometer 13·5 zurück. Hier liegt an der Straße eine Häusergruppe: die „Almhäuser“ genannt, sie liegen 2 km von der St. Laurenzikirche, der alten Pfarrkirche von Vordernberg, entfernt.

In dem stumpfen Winkel, welchen Zahnradbahn und Landstraße hier bilden, liegt ein isolierter dreieckiger Hügelrücken, welcher aus den umliegenden Wiesengründen herausragt. Der Scheitel des Dreieckes liegt gegen Südwesten, die Basis ist gegen Nordosten situiert. Der Umfang des ganzen Hügels, an den Kanten des Plateaus gemessen, beträgt 850 m. Dasselbe ist zudem nicht

horizontal, sondern fällt von Südwesten — nach Nordosten, also vom Scheitel gegen die Basis schräg ab, ferner ist der ganze Wiesengrund mit einer Unzahl von Erhöhungen und Vertiefungen bedeckt, so daß er dadurch gegen die ihn umgebenden Wiesenflächen, welche glatte Ebenen oder Bergabhänge bilden, als Wellenterrain auffallend absticht. Das ganze ist von einem starkem Erdwalle umgeben, der ebenfalls mit dichtem Rasen bewachsen ist.

Dieser auffallende Hügel heißt im Volksmunde der „Alte Markt“. Der Sage nach soll hier der alte Vordernberger Markt gelegen, und hier die alten Öfen „wie Pfeifen“ gestanden sein.

Die ganze Lage wäre für den genannten Zweck äußerst günstig, der Windzug im Winter konstant und mit großer Stärke aus Südwesten zwischen Zinken und Griebel streichend; dieser wurde mir als der Hauptwind bezeichnet, der am heftigsten weht. Am Reichenstein scheint sich der Luftstrom zu brechen und ein Teil über und neben dem Rössel zur Feisterwiese, der andere zwischen Zinken und Griebel nach dem „alten Markt“ zu stürzen. Ganz charakteristisch ist der Vergleich der alten Windöfen mit „Pfeifen“, denn die alten oft reich geschnitzten, mit Messing und Perlmutter

eingelegeten, kurzen und breiten Stummelpfeifen gaben das beste Bild für einen solchen primitiven Windofen.

Die Leute halten dafür, daß die einstigen Schmelzer ihre Erze aus der nächsten Umgebung und vom Polster geholt hätten, da sie hier dieselben näher hatten als vom Erzberge. Um über diese Frage und manche andere Aufschlüsse zu erhalten, wäre vor allem nötig, größere Nachgrabungen anzustellen, da die alten Öfen und Schlackenhaldden mit starken Rasen verwachsen sind.

Mit Beginn des Radwerksbetriebes zogen sich die Schmelzer tiefer ins Tal an den Vordernberger Bach, was wahrscheinlich zu Ende des XI. oder Anfang des XII. Jahrhunderts geschehen sein dürfte.

Das Eisenwerk in der Haarlacken.

Das kaiserl. Hofkammerarchiv bewahrt in einem Manuskripte eine Verfügung Kaiser Friedrich IV. dd. Wiener Neustadt, 20. November 1450, mit welcher verfügt wird: „Die Waldeisenwerke in der Harlackhen, Plakowitz, Wegrin und Prugkern so wie die im Ennsthale abzutun, da sie dem Erzberg bei Leoben schaden.“

In diesem Aktenstücke von 1450 der kaiserl. Kammer erscheint das Eisenwerk in der Haarlacken das erste- und letztmal in den Akten genannt. Es handelte sich nun zunächst darum, die Lage derselben zu bestimmen. Das große geographische Lexikon von Raffelsberger (1845) gibt eine Örtlichkeit Haarlacken bei Scheifling. Da heißt es nämlich: „Haarlacken. Strmk. Judenb. Kreis, eine Gegend im Zwifelgraben (?) südlich von Scheifling.“ Georg Göth in seinem Werke: „Das Herzogthum Steiermark“, III., p. 440, bemerkt, daß am Grünwald der Herrschaft Frauenburg vor vielen Jahren mehrere Hammerwerke, Wohngebäude, ja selbst eine Kirche gestanden sein soll, welche sämtliche Anlagen durch einen Wolkenbruch zerstört worden sein sollen. Göth bemerkt dazu, daß die vorfindlichen Eisenschlacken die Erzählung wahrscheinlich machen. Da die Herrschaft Frauenburg bei Unzmarkt liegt, so lag die Vermutung nahe, daß das Göthsche sagenhafte Werk am Grünwald und das urkundliche an der Haarlacken identisch sein könnten.

Durch freundliche Vermittlung des Herrn Stiftspriors Dr. Viktorin Weyr von St. Lamprecht gelang es, von Herrn Bürgermeister Götzl in Scheifling die Mitteilung zu erhalten, daß im Hintergrunde des Feßnachgrabens in unmittelbarer Nähe des Grünwaldes eine Lokalität liegt, welche die Haarlacken heißt, wo alte Eisenschlacken liegen sollen.

Der Grünwald gehörte auch wirklich bis 1380 zur Lichtensteinischen Herrschaft Frauenburg und ist jetzt St. Lamprechtscher Besitz. Der Feßnachgraben mündet bei Scheifling in das Murtal und wird vom Feßnachbache gebildet und durchströmt. Die Steigung beträgt von Scheifling bis zu seinem hintersten Ende auf zirka 8 km 522 m.

Der Sage nach soll beim Ertl in Feßnach das „Verweserhaus“ und beim Schlittner das „Brauhaus“ gewesen sein.

Nach etwa 2¹/₂ stündigem Anstiege erreicht man das Haus des „Holzmeister“, vor welchem im Fahrwege reichlich alte schwere schwarze Schlacken eingebettet erscheinen. Diese Schlackenspuren kann man nun auf 320 Schritte weit am Wege längs des Baches verfolgen und zwar bis zu einem Hügel von 2·5 m Höhe und 56 Schritten Umfang, welcher ein großer Schlackenhäufen ist, von dem die Schlacken als Schottermateriale gegraben und weggeführt zu werden pflegen. Etliche 50 bis 60 Schritte von diesem Schlackenhügel liegt ein zweiter noch unaufgegrabener von 2 m Höhe und 40 m Umfang.

Die Analyse einer Schlacke ergab 46% Eisen und 0·45% Mangan.

Unter den Schlacken und im angrenzenden Walde fand ich Stufen von Eisenglanz, wie solcher auf der benachbarten Wenzelalpe und an der Seetaleralpe ansteht, wo er auf der sogenannten „Schmelz“ noch im vorigen Jahrhundert verhüttet wurde.

Wir haben es somit hier bei den Schlackenhügeln nächst dem Holzmeister im hintersten Ende des Feßnachgrabens am Fuße des Grünwaldes mit den Überresten eines, nach der Masse der vorhandenen Schlacken zu schließen, längere Zeit im Betriebe gestandenen Eisenwerkes zu tun, welches unzweifelhaft mit dem 1450 zur Vernichtung bestimmter Schmelzwerke in der Haarlacken identisch ist, da die Lokalität noch heute diesen Namen führt, über dessen Entstehung folgendes bemerkt werden muß.

Mein freundlicher Führer auf der Expedition, Herr Bürgermeister Götzl von Scheifling, bemerkte, daß die Haarlacken auch Sullacken heiße. Diese Sullacken liegt etliche hundert Schritte hinter der Schmelze. Sullacken oder Hirschsuhlen sind aber in der Jägersprache Tümpel, in welchen sich die Hirsche und Wildsäue in der Brunstzeit suhlen oder wälzen.

Über den Ofenbetrieb in der Haarlacken läßt sich nur soviel mit Bestimmtheit sagen, daß es ein Radwerkbetrieb war, da von einem Windofenbetriebe hier an dieser windgeschützten Stelle nicht die Rede sein kann. Nach den gefundenen Eisenglanzstufen zu schließen, wurde der etwa eine Stunde von hier anstehende Eisenglanz der Wenzelalpe verhüttet, wobei ein großer Teil des Eisens in der Schlacke blieb, deren Wiederverhüttung sich noch rentieren würde, wie denn auch die Stückofenschlacken, von welchen im Markte Eisenerz ausgedehnte Halden vorhanden waren, zwischen 1816 bis 1836 ihres hohen Eisenhaltes wegen in den Hochöfen dem Erzsatze beigegeben wurden.⁴⁾

Der Ofenbetrieb und die Eisenmassen vom IX. bis XVIII. Jahrhundert.

Wie wir gesehen haben, war der ursprüngliche Betrieb ein Windofenbetrieb.

Wie groß die erzeugten Eisenmassen waren, läßt sich schwer bestimmen und scheint uns auch ziemlich

⁴⁾ v. Ferro in Tunner Jahrb. 1847, p. 264.

irrelevant zu sein. Die prähistorische Windofensau vom Kučer bei Podzemel⁵⁾ läßt auf eine Masse von zirka 2 1/2 Zentner (140 kg) schließen.

Für unseren Erzberg liegen noch keine Funde vor. Wichtiger ist die Frage, wann der Stückofenbetrieb mit Wasserbalgwindgebung begann oder das Radwerk eingeführt wurde? Laut Admonter Urkunden bestand das Eisenwerk von Johnsbach schon seit der Gründung des Stiftes 1074, und da es am Wasser im Johnsbachtale lag, muß es ein Radwerk gewesen sein; das gleiche gilt für das Admonter Werk am Lichtmeßbache und die ebenfalls in den Akten oft genannten und wiederholt zu Abtunung verurteilten, seit der Klostergründung von St. Lamprecht bestehenden „vier Feuer“ dieses Stiftes. Die unbequeme Konkurrenz, welche die Eisenwerke der beiden Stifte dem landesfürstlichen Erzberge machten, beweist die Überlegenheit des Betriebes der stiftlichen Werke und nur ihre guten Privilegien retteten den Betrieb derselben, mit ausdrücklicher Beschränkung derselben für den Bedarf der Stifte und ihrer Untertanen. Da dieser Betrieb bei der weiten Ausdehnung der beiden stiftlichen Besitzungen gewiß nicht unbedeutend war und dabei noch für den Export Eisen erübrigte, der dem gewaltigen Erzberge gefährlich schien, so muß der Betrieb ein für jene Zeiten rationeller gewesen sein. Wie weit aber der Eisenerzbau auf St. Lamprechter Gründen zurückreicht, beweist eine Urkunde von 1025, welcher zufolge eine Frau Beatrix in der Gegend zwischen Afenz und Maria Zell von K. Konrad I. 100 Huben königlichen Saalbodens samt dem Rechte auf Eisenbau erhielt, was später, 1060 bis 1096, alles an St. Lamprecht⁶⁾ als Eigentum zufiel. Cum usu salis et rudere quod ariz dicitur, (1103). (Mit dem Rechte auf Salz und rudere,⁷⁾ was Erz heißt).

Außerdem mögen auch die Preise des Admonter und St. Lamprechter Eisens die Schmelzmeister am l. f. Erzberge geniert haben, da Benedikt ausdrücklich im cap. 57 der von ihm entworfenen Klosterregel bestimmte, daß die Benediktiner ihre Kunstprodukte stets etwas billiger abgeben sollen, als es die Laien tun.

Wir kommen auf die Frage bei Besprechung der Waldeisenwerke von Admont und St. Lamprecht noch zurück.

Für die Bestimmung der Größe bzw. des Gewichtes der Roheisennmassen liegen uns nun eine Reihe von Urkunden vor. Auf einige derselben gestützt, versuchte Berichterstatter es schon in seinem Vortrage vom 6. Dezember 1906⁸⁾ dieser Frage Herr zu werden. Inzwischen kamen aus dem hochinteressanten Archive der Stadt Steyr, welches die löbliche Stadtverwaltung behufs Durchforschung zur Verfügung stellte, neue Quellen zum Vorscheine, welche die damals 1906 gezogenen

⁵⁾ Cf. Gesch. des Eis. in Inn. Öst., I., p. 91.

⁶⁾ Gegründet 1066 durch Markwart, Markgrafen von Kärnten.

⁷⁾ Ruda, der slawische Name für Erz.

⁸⁾ Cf. Nr. 5 von 1907, p. 55 dieser Zeitschrift.

Schlußfolgerungen wesentlich ergänzen, so daß wir jetzt ein geschlossenes Bild darüber gewinnen.

Bekanntlich standen die Werke am vorderen und hinteren Berge bis 1523 unter einer Verwaltung, weshalb die Verhältnisse an beiden Seiten bis zu genannten Jahren ziemlich gleichartig waren.

Die Abgaben an den Landesfürsten wurden in natura gereicht, von den Schmelzhütten somit Roheisennmassen, von Handelswaren gewisse Quantitäten derselben, welche Giebigkeiten in l. f. Magazinen zu Leoben aufgespeichert wurden. Aus diesen erfolgte die Abfuhr nach Befehl und Widmung des Landesfürsten. Über diese besitzen wir nun einige sehr wichtige Urkunden.

1165 stiftet Markgraf Ottokar V. die Karthause Seitz in Untersteiermark und 1182 gestattet Ottokar VI. infolge der Stiftung seines Vaters, welcher ihr XX Mass Eisen, nebst einer Saumlast Öl auwies, diese Gaben in Leoben zu erheben.

1202 bewilligt Herzog Leopold der Glorreiche den Cisterciensern von Rain aus seinem Erzberge so viel Eisen als von vier Bälgen erzeugt werden kann.

1209 erhalten die Karthäuser zu Gayrach vier größere oder zehn kleinere Massen angewiesen, woraus erhellt, daß 1 größere Mass gleich war 2 1/2 kleineren.

Es folgt aber daraus auch, daß der Ofenbetrieb schon um diese Zeit nicht nur schon ein Balgbetrieb war, sondern auch um mehr als das doppelte sich erhöht hatte.

1270 bestätigt König Ottokar II. von Böhmen der Karthause Seitz den Gnadensbrief Herzog Ottokar VI. und erlaubt jetzt acht Massen größeren Gewichtes, statt der zwanzig kleineren in Leoben zu heben. Es ergibt sich hier wieder das Verhältnis von 1 großen zu 2 1/2 kleineren Massen wie 1209 bei der Schenkung an Gayrach.

Diese größeren Massen waren laut Urkunden von 1372 schon stahlhaltig und wurde ihr Stahlkern am Thorl zu Hackenstahl⁹⁾ und Scharsachstahl¹⁰⁾ verarbeitet.

Nun geben uns diese Urkunden wohl Aufschlüsse über das relative Verhältnis von alten und neuen Massen aus den angeführten Jahren, aber keine direkten Anhaltspunkte für das absolute Gewicht der einen wie der anderen.

Um das Jahr 1400, oder bald darnach, wurden die Massen am Innerberg schon vergrößert, denn 1429 beschwert sich Abt Andreas von Admont beim Herzog darüber, im Interesse seiner Stiftsleute, welche die Massen zur Enns verfrachteten und beim Frachtlohn zu kurz kämen. Der Herzog befahl die Sache zu untersuchen. Wahrscheinlich wurde der Abusus auch eingestellt, wie wir es aus dem nachfolgenden Aktenstücke schließen dürfen.

Im Archive der Stadt Steyr liegen nun sub anno 1503 vier Aktenstücke, welche das Materiale zu einer

⁹⁾ Identisch mit dem Vordernberger Mockstahl.

¹⁰⁾ Rasiermesserstahl. Der Scharsach = Rasiermesser.

Vorstellung über die Verhältnisse des Eisenwesens am Erzberge und die Veränderungen, welche daselbst von 1476 bis 1503 vorgingen, liefern sollen.

Mssc. Nr. 1, welches das am saubersten geschriebene ist, dürfte der Schrift nach noch aus dem XV. Jahrhundert stammen. Nr. 2 ist eine Abschrift des vorigen von anderer, späterer Hand. Nr. 3 schöpft seine Angaben aus Nr. 1.

Die Angaben dieser drei Handschriften finden sich dann in einer vierten Handschrift, einer Eingabe derer von Stadt Steyr an Kaiser Maximilian dd. 22. Mai 1506, verwertet.

Unsere Frage betreffend, finden wir nun in Nr. 1 die Angabe, daß vor dem von altersher die Massen „gering, gut und gediegen geplät waren auf VI und VII ct.¹¹⁾ (Zentner), aber nun weren si geplät auf VIII, IX und X ct. swer“, woraus man entnehmen könne, daß sie jetzt nicht mehr so gut sein können wie früher, da sie geringer gemacht wurden. Diese Verminderung der Güte der Massen hatte seinen Grund in der Stahlhätigkeit derselben, da sich jetzt bei ihrer Vergrößerung ein Stahlkern im Innern derselben bildete.

Wir hören somit hier, daß von altersher bis 1476 die Massen 6 bis 7 Zentner wogen. Da nun 1209 schon von den größeren Massen die Rede ist und 1270 deren wieder Erwähnung geschieht, so dauerte dieser alte gute und solide Betrieb etwa 270 Jahre. Sagen wir 6 Zentner pro Mass, so wogen acht solche größere Massen 48 Zentner, und nehmen wir sie zu 7 Zentner, so wogen die acht Massen 56 Zentner, im ersteren Falle ergibt sich für die den acht großen gleichgesetzten zwanzig älteren kleinen Massen ein Gewicht von $2\frac{2}{5}$, im letzteren Falle von $2\frac{4}{5}$ Zentner.

Nach diesen nun durchaus urkundlich festgestellten Daten wäre somit unser Kalkül von 1906 l. c., p. 55 zu korrigieren, wo wir die Massen auf $4\frac{1}{2}$ Zentner berechneten, ein Beweis, wie vorsichtig man sein muß und wie wichtig es ist, das urkundliche Materiale erst erschöpfend zu kennen und zu sichten.

Von zirka 1500 also beginnen die Massen zu wachsen, und zwar auf 8, 9 und 10 Zentner. 1570 wird unterm 16. August schon geklagt, daß sie bis 14 Zentner im Gewichte gestiegen seien, doch waren 12 Zentner damals noch ihr Normalgewicht; gleichzeitig hören wir 1569, daß sie zu nur ein Drittel aus Weicheisen und schon zu zwei Drittel aus Stahl bestehen. 1574 wiegen sie 10 bis 13 Zentner, da heißt es, daß 10 Zentner Maß Eisen im wälschen Hammer 9 Zentner Eisen gaben, welche 5 Zentner „Harter Zeug“ (Stahl) und 4 Zentner Weicheisen liefern, die im kleinen Hammer 20 Pfund callo lassen.

1593 klagen die Hammermeister, daß die Massen von 16 bis 20 Zentner geplät werden und „dieses dicke Haufwerk“ nimmer mehr zu vollkommener Güte aus-

gearbeitet werden könne. Vor Zeiten sei es nie erhört worden, daß Roheisen so viel „Ungattung“ gegeben hätte.

1599 erscheinen Massen von 14 Zentner im Gewichte als Normalproduktion, deren zehn Stück pro Woche aufgebracht werden. Doch scheinen nicht alle Radmeister solche geschmolzen zu haben, da auch noch von Massen von 12 bis 13 Zentnern die Rede ist.

Nach 1599 erfolgt der Befehl, jede Maß nur zu 13 Zentner zu schmelzen und das Übermaß zu konfiszieren.

1602 erwirkt der Amtmann den Radmeistern die Erlaubnis, 16 Zentner wiegende Massen zu erzeugen, doch erfließt schon 1603 der Befehl, bei 13 höchstens $13\frac{1}{2}$ Zentnern unbedingt zu bleiben.

1623 hören wir von Massen, deren Gewicht zwischen 14 bis 18 Zentner schwankt.

1650 wird über Einführung der Floßöfen verhandelt. In der Konferenz dd. 7. September proponiert der Kammergraf, es sei zu erwägen, ob der Floßofen Nutzen oder Nachteil bringen würde. Es wurde beschlossen, durch die Herren Paul Panz und Hanns Ehrenreich Stettner sobald als möglich eine Probe mit einem Floßofen vornehmen zu lassen; aber erst unterm 11. Juni 1664 hören wir, daß der Floßofen im Gange sei. Er wurde wieder aufgelassen und erst 1751 hören wir, daß in St. Gallen 84 Zentner Eisenerzer Flossen verarbeitet wurden, während ebendort im gleichen Jahre 29.940 Zentner Halbmaßeisen unter die Hämmer kamen. Von diesem Jahre steigt dann die Floßeisenproduktion und werden die Stücköfen aufgelassen.

In einer Konsignation der Produktion am Innerberg von 1749 bis 1759 erscheinen 1749 und 1750 12 Radwerke im Betriebe, welche im Durchschnitte Massen von 16·3 Zentner aufbringen.

1751 arbeiten 11 Radwerke, die Massen wiegen durchschnittlich 16·82 Zentner.

1752 finden wir 10 Radwerke und 2 Floßöfen im Gange, die Massen zu 19·84 Zentner wiegend.

1753 arbeiten noch 9 Radwerke und 3 Floßöfen, die Massen à 22·53 Zentner; 1754 steigt ihr Gewicht auf 24·14 Zentner.

1756 bis 1758 bestehen nur mehr 4 Radwerke und sind schon 6 Floßöfen im Betriebe.

1759 erscheinen 5 Radwerke, 4 Floß- und 2 „Hochöfen“¹²⁾ im Gange, welche schließlich das Radwerk gänzlich verdrängen.

Wie bescheiden diese Floßöfen waren, beweist der Umstand, daß sie nur von Montag früh bis Samstag im Betriebe standen und dann über Sonntag kalt standen. So fand Jars noch 1758 die Verhältnisse.

1761 begann der dauernde Floßofenbetrieb, wie dies aus einem Akte des k. k. Hofkammerarchives erhellt, demzufolge am 1. Juni 1761 Bischof Leopold Graf Firmian von Seckau die Dispens erteilt, die Öfen auch an Sonn- und Feiertagen im Betriebe erhalten und daran arbeiten zu dürfen, nachdem unterm 8. April 1761 die

¹¹⁾ Ein alter Zentner wog 56 Kilo.

¹²⁾ Allerdings nicht Hochöfen in unserem Sinne, sondern nur auf zirka 22 Fuß erhöhte Floßöfen.

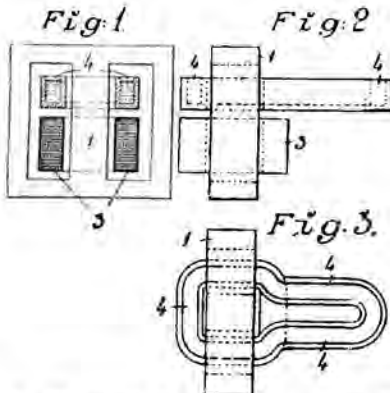
Verfügung erflossen war, die noch vorhandenen Stücköfen in Floßöfen umzugestalten.

Mit 1762 hört dann der Stückofenbetrieb gänzlich auf.

Durch 112 Jahre zog sich somit der Umwandlungsprozeß am Innerberg fort. Vom ersten schlichten Versuche bis zur Errichtung der ersten bleibenden Floßöfen vergingen 100 Jahre und weitere 12 Jahre dauerte es, bis die Reform ganz durchgeführt war, während in Kärnten und Krain schon um die Mitte des XVI. Jahrhunderts der Floßofenbetrieb neben der Stückofenarbeit urkundlich nachweisbar ist und sogar in Böhmen zu Anfang des XVII. Jahrhunderts durch Kaspar Heinrich auf der Herrschaft Zbirov eingeführt wurde.

Erteilte österreichische Patente.

Nr. 36.723. — Eugen Assar Alexis Grönwall, Axel Rudolf Lindblad und Otto Stålbane in Ludvika (Schweden). — **Elektrischer Induktionsofen.** — Den Gegenstand des Stamm-Patentes Nr. 36.722 bildet ein elektrischer Induktionsofen, bei welchem die zur Aufnahme der zu behandelnden Stoffe bestimmte Ofenrinne an einer Stelle derart ausgebuchtet ist, daß zwei nebeneinander laufende, nahe aneinander angeordnete, miteinander verbundene Rinnen oder Kanäle gebildet werden. Bei elektrischen Öfen dieser Art ist es von großer Bedeutung, daß die primäre Wicklung so nahe wie möglich an das Schmelzbad verlegt wird, damit der Raum, durch welchen die Strömungskraftlinien sich schließen können, möglichst klein wird. Diese Wicklung soll aber gleichzeitig derart angeordnet



werden, daß das Schmelzbad sich nahe um den Eisenkern des Transformators anschließen kann. 4 bezeichnet die zur Aufnahme des zu schmelzenden Materials dienende Rinne, welche um den einen Schenkel des Eisenkerns 1 des Transformators angeordnet ist, und 3 bezeichnet die primäre Wicklung. Die den Eisenkern umschließende Rinne ist an einer Stelle derart ausgebuchtet, daß zwei nebeneinander laufende, nahe aneinander angeordnete und an den äußeren Endpunkten miteinander verbundene Kanäle gebildet werden. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, ist die primäre Wicklung 3 um den von dem Schmelzbad eingeschlossenen Schenkel des Transformator-kerns und unterhalb des Schmelzbades angeordnet. Die Vorteile der vorliegenden Kombination sind: Das Schmelzbad kann so nahe um den Schenkel des Eisenkerns verlegt werden, wie es mit Rücksicht auf die Hitze in baulicher Hinsicht möglich ist, ohne daß die für die Einwirkung von Hitze immer empfindliche Isolierung der primären Wicklung durch die Einwirkung der Hitze beschädigt wird, was eintreffen würde, falls die primäre Wicklung innerhalb des Schmelzbades verlegt wäre. Außerdem kann, da die primäre Wicklung und der Teil des Schmelzbades, der um den Eisenkern gebogen ist, ziemlich gleich große

Durchmesser erhalten, der Raum, durch welchen die Streuungskraftlinien sich schließen können, auf das geringste Maß eingeschränkt werden. Der vorliegende Induktionsofen wird deshalb, ohne daß besondere Maßnahmen zur Verminderung der Phasenverschiebung vorgenommen werden müssen, in elektrischer Hinsicht vorteilhafter, als die vorher bekannten Öfen dieser Art sein. Diese Vorteile können nur durch die oben beschriebene Kombination gewonnen werden.

Nr. 36.852. — Albert Hiorth in Christiania. — **Elektrischer Induktionsofen.** — Vorliegende Erfindung bezieht sich auf Induktionsöfen und besteht darin, den sekundären Leiter (Schmelzraum) spiralförmig anzuordnen, wodurch erreicht wird, daß der Leiter einen verhältnismäßig geringen Querschnitt und große Länge, somit einen hohen Widerstand erhält. Nach vorliegender Erfindung wird der Schmelzraum in Form zweier oder mehrerer den Eisenkern spiralförmig umgebender Rinnen ausgeführt, deren Enden durch einen Leiter aus festem oder

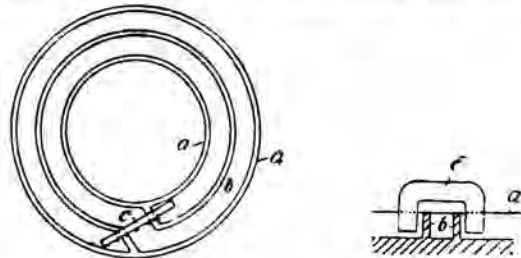


Fig. 1.

Fig. 2.

flüssigem Material verbunden werden. a sind die äußeren Wände des Ofens und b ist eine zwischen diesen eingemauerte, spiralförmige Wand; c ist ein Leiter, welcher die Enden des gebildeten, spiralförmigen Schmelzraumes verbindet. Der Leiter c, welcher als eine Art Doppelelektrode wirkt, reicht bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung von oben in den Schmelzraum hinein; er kann jedoch selbstverständlich auch in anderer Weise angeordnet werden. **Vollständig abhängig vom Patente Nr. 5049.**

Literatur.

Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie. Von Dr. Rudolf Biedermann, geh. Regierungsrat und Professor der Chemie an der Universität in Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner, Leipzig, 1910.

Dieses Werkchen bildet das 286. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen des Zyklus „aus Natur und Geisteswelt“. Das Werkchen enthält auf 126 Seiten mit 15 Textfiguren im ersten Kapitel eine kurze Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Sprengstoff-fabrikation, im zweiten Kapitel eine gedrängte Auseinandersetzung der Theorie der Sprengstoffe, im dritten Kapitel endlich die Technologie der einzelnen Sprengstoffe und der zum Schießen verwendeten Explosionsmittel. Zum Verständnis des Werkchens sind die Kenntnisse der allgemeinen physikalischen und chemischen Gesetze, speziell die Grundbegriffe der Chemie und der Wärmetheorie notwendig.

Das Werkchen ist vorzüglich geschrieben und wird dem Leser ein gutes Bild über die geschichtliche Entwicklung, die theoretischen Grundlagen, die Zusammensetzung und Technologie der Sprengstoffe vermitteln. Ein Sachregister und ein kurzes Literaturverzeichnis erleichtern den Gebrauch des Werkchens, das allen, die sich für das Gebiet der Sprengstoffe interessieren, speziell Bergmännern und Militärs bestens empfohlen werden kann.

Bemerkung soll schließlich werden, daß die Verwendungsweise der Sprengstoffe im Bergwesen nicht mehr in den Rahmen des Werkchens fällt. I. T.