

2. Adlerquelle.

(Sprudel in der Nähe des Badhauses Adler-Krone.)

29./8. 1904 14./9. 1904 26./4. 1905

CO ₂ + Spur H ₂ S	75,4°	74,2°	78,2°
Sauerstoff . . .	1,0°	1,1°	1,0°
N + Ar + X . . .	23,6°	24,7°	20,8°

3. Hauptquelle des Schützenhofs.

29./8. 1904 14./9. 1904 26./4. 1905

CO ₂ + Spur H ₂ S	32,5°	32,7°	32,0°
Sauerstoff . . .	0,3°	0,2°	0,2°
N + Ar + X . . .	67,2°	67,1°	67,8°

Man sieht, daß geringe Schwankungen stattfinden. Näheres darüber und über die Schwankungen der Radioaktivität wird später mitgeteilt.

Direkte Eisen- und Stahlerzeugung.

VON CARL OTTO.

(Eingeg. d. 27./4. 1905.)

Daß der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd die vollständige Verbrennung der Kohle zu Kohlendioxyd vorangegangen sein muß, ist eine Annahme, welche allen Konstruktionen unserer Gasfeuerungen zugrunde liegt. Ein großer Teil der bei letztgedachtem Prozeß gewonnenen Wärme muß bei dem Zurückgehen auf die geringere Oxydationsstufe einstweilen wieder gecopfert werden, um zu dem hohen pyrometrischen Effekt zu gelangen, den die Vergasung des Kohlenstoffs ermöglicht. Bei näherer Betrachtung ergibt sich, daß zur Gewinnung des Kohlenoxyds das Opfer an Wärme allein nicht einmal ausreicht, daß es vielmehr daneben noch der Aufwendung mechanischer Energie bedarf. Keine Gasfeuerung vermag sich die zur Fortführung des Verbrennungsprozesses erforderliche Zugbewegung selbst zu schaffen. Dazu reicht das verfügbare Wärmequantum wegen der Volumenvergrößerung, welche die Kohlenoxydgasbildung mit sich bringt, nicht aus. Zwar macht die Ausdehnung des Gases nach allen Seiten hin sich geltend, ist aber in der Richtung des geringsten Widerstandes, also in der durch die Herdsohle gegebenen Horizontalen am meisten fühlbar, gerade in der Richtung, in welcher der gewünschte Luftstrom entgegenkommend vorstoßen müßte. Das verlangt, soll das Feuer weiter brennen, einen besonderen, von außen kommenden Antrieb, der früher allgemein durch ein Gebläse bewirkt wurde, während nach *Siemens* der natürliche Zug einer Esse benutzt wird, in welche die immerhin noch ziemlich große Abhitze des auf hohe Temperatur eingerichteten *Siemensschen* Ofens mit dem durch den Regenerator vorgezeichneten Umwege strömt. Die seit drei Jahren bekannten Sauggasmotoren stellen in der Saugperiode ihre Apparate und Leitungen unter geringeren als Atmosphärendruck, benutzen also bei vollem Betriebe einen Teil ihrer Maschinenkraft zur Vorbewegung des Gases, während das Ingangsetzen des Generators mit Hilfe eines besonderen Gebläses oder mit aufgespeicherter Druckluft erfolgt.

Da wir einen Generatorbetrieb im Auge haben, welcher lediglich die Erzeugung von Kohlenoxyd-

gas bezweckt, so scheiden diejenigen Fälle aus, in welchen vorzugsweise die Kohlenwasserstoffe des Brennmaterials in Frage kommen, besonders also diejenigen, in welchen mit Stein- oder jüngerer Mineralkohle gefeuert wird. Es ist bekannt, daß Braunkohle an Wasserstoff und Sumpfgas bis zu 40%, Anthracit noch bis 20% liefert, während Kraftgas aus Koks nur etwa 9% von diesen Gasen enthält, dafür aber bis 28% Kohlenoxyd gegen bzw. 8 und 17% aufzuweisen vermag.

Ziehen wir nun in Betracht, daß sich vorzüglich Steinkohlenkoks, Holz- und Torfkohle zur Darstellung von Kohlenoxyd eignen, während magere Steinkohlen und halbfette Steinkohlen in Staubform beim Generatorbetrieb versagen, und beachten wir ferner, daß eine hohe, bis zu 1,40 m steigende Kohlenseicht bei kräftigem Feuer auf dem Rost erforderlich ist, so liegen uns die Bedingungen vor Augen, unter welchen die Kohlenoxydgasbildung sich allein ausführen läßt. Der Brennstoff muß poröse Beschaffenheit und mindestens Nußgröße haben, im übrigen aber in Masse vorhanden sein, also alle diejenigen Eigenschaften besitzen, unter welchen eine Gasabsorption in nicht langer Zeit möglich ist, außerdem muß mechanisch für Zugbewegung gesorgt werden.

Nur durch Kohle absorbiertes Kohlendioxyd kann sich durch Aufnahme von Kohlenstoff in Kohlenoxyd zurückverwandeln. Der im Kohlendioxyd enthaltene Sauerstoff muß durch einen vorangegangenen Absorptionsvorgang erst größere Angriffskraft erlangen, bevor durch eine neue Verbindung die zur Auflösung der alten erforderliche Wärme gewonnen werden kann.

Die dem Kohlendioxyd durch Absorption hinzuzufügende Energie ist nicht chemischer, sondern mechanischer Art, entnommen nicht lediglich aus den reagierenden, geringen Raum beanspruchenden Substanzen, sondern bei der Möglichkeit einer Energiebeteiligung von allen Seiten aus dem gesamten, für den Prozeß bestimmten Vorrat an Stoffen. Eine Steigerung kann dadurch herbeigeführt werden, daß man den gasförmigen Teil der Stoffe durch Kompression in größerer Menge betätigt. Beim Einsetzen mechanischer Energie erweitert sich das System schon bei atmosphärischer Pressung; räumliche Ausdehnung ist unvermeidlich. Dem entspricht die Zeitdauer des Vorgangs. Der Zeitbedarf der chemischen Reaktion ist an sich gering, derjenige der Absorption dieser gegenüber bedeutend. Die Möglichkeit, im vorliegenden Falle die chemische Energie auf dem Rückwege zur ersten Oxydationsstufe durch mechanische zu kräftigen, ist besonders in der notwendig eintretenden Verdopplung des Sauerstoffvolumens durch die Neuaufnahme von Kohlenstoff gegeben. Die Leistung äußerer Arbeit dem Atmosphärendruck gegenüber ist mechanisch ausführbar.

Verbinden sich $1\frac{1}{3}$ kg Sauerstoff mit 1 kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, so werden nur 2473 Wärmeeinheiten frei, aber es sind daneben noch 3134 Wärmeeinheiten als zur Vergasung des Kohlenstoffs aufgewendet latent vorhanden, die ihr Äquivalent, soweit nicht potentiell bleibende Energie in Frage kommt, in der gedachten Arbeitsleistung haben. Fügt man, um die Verbrennung zu voll-

enden, nochmals $1\frac{1}{3}$ kg Sauerstoff dem gewonnenen Kohlenoxyd hinzu, so kann dies ohne weitere Volumenvergrößerung geschehen. Es werden aus diesem Grunde jetzt weit mehr, nämlich 5607 Wärmeeinheiten frei; Kohlenstoff war nicht mehr zu vergasen, äußere Arbeit nicht zu leisten. Will man den Schritt wieder rückgängig machen, also Kohlendioxyd in einfaches Oxyd zurückverwandeln, so muß man die zuletzt erlangten 5607 Wärmeeinheiten wieder disponibel stellen und beachten, daß davon nur 2473 Wärmeeinheiten durch die nachfolgende Verbrennung zu decken sind, 3134 Wärmeeinheiten also anderweitig zu beschaffen bleiben. Daß man durch einfache Erhitzung des Kohlendioxyds nicht zum Ziel kommen kann, ist im Hinblick auf die spez. Wärme des Gases einleuchtend. Es bleibt daher nur der eine, allerdings zeitraubende Weg übrig, die Kohle zu nötigen, das Kohlendioxyd zur Schaffung einer neuen Energiequelle zu absorbieren. Das kann geschehen. Hinreichend poröse Kohle vermag bei gewöhnlicher Temperatur an Kohlendioxyd das 35fache ihres Volumens zu verdichten. Nun nimmt zwar der Absorptionskoeffizient mit steigender Temperatur ab, wird also bei der im Generator herrschenden Rotglühhitze erheblich geringer; auch ist, da das Kohlendioxyd sich nicht allein, sondern mit anderen Gasen im Gemenge befindet, noch ein fernerer, dem Partialdruck entsprechender Abzug zu machen. Bei einem reichlichen Kohlenvorrat kann aber immerhin auf vollständige Absorption der $1\frac{1}{3}$ kg Sauerstoff enthaltenden Gasmenge gerechnet werden. Dann wird das Volumen des gedachten Sauerstoffs unseren Meßwerkzeugen gegenüber fast = 0. Tritt nun das verdichtete Sauerstoffquantum mit glühendem Kohlenstoff in chemische Verbindung, so entstehen $2\frac{1}{3}$ kg Kohlenoxyd, dessen Raumbedürfnis der Notwendigkeit wegen, das doppelte Volumen freien Sauerstoffs herzustellen, sich allein vom befreit austretenden, also expandierenden Gase auf mechanische Weise erfüllen läßt. Die dabei aufzuwendende Wärme strömt aus der Umgebung zu. Es wäre unrichtig, nur die auf diese Arbeit unmittelbar verwendete Wärme in Rechnung zu stellen und dasjenige weit größere Wärmequantum ganz unbeachtet zu lassen, welches der Fortbestand des freien gasförmigen Aggregatzustandes verlangt, wie es falsch sein würde, beim Dampfmaschinenbetriebe nur die wirklich in Arbeit umgesetzte und nicht auch die im Abdampf frei und latent zurückbleibende Wärme in Betracht zu ziehen.

Wenn die Vergasung des Kohlenstoffs nicht mit äußerer Arbeit belastet ist, kommt verlorene latente Wärme wenig in Frage. Erwägt man, daß die Absorption das Gas bis zu verschwindendem Volumen verdichtet, so wird man schließen müssen, daß es mit einer potentiellen, in Wärme umsetzbaren Energie in die Reaktion eintritt, welche einem Gase von atmosphärischer Dichte fremd ist. Die Anschauung, daß unter solcher Bedingung auch noch die fehlenden zur Rückbildung des Kohlendioxyds in einfaches Oxyd erforderlichen 3134 Wärmeeinheiten frei werden, wird nicht mehr zurückzuweisen sein. Will man einem Teil des Gases nur mäßige Kompression zuerkennen, so stellt sich ein Vorgang heraus, welcher demjenigen bei der Verdampfung des Wassers ähnlich ist.

Lastet auf einem zu verdampfenden Wasserquantum, welches sich in einem Zylinder mit beweglichem Kolben eingeschlossen befindet, der Druck der Atmosphäre, und wird der Kolben durch besondere Maschinenkraft gehoben, als wenn ein Vakuum entstehen sollte, so verdampft das Wasser schon bei weit geringerer Temperatur als 100° . In diesem Verdampfungsfalle wird Wärme durch die den Kolben hebende Maschinenkraft ersetzt. So verdampft auch der Kohlenstoff leichter, wenn ihm die Überwindung des Atmosphärendrucks erlassen wird. —

Handelt es sich um metallurgische Prozesse, bei welchen zum Zwecke der Reduktion sich mit dem Kohlenstoff der fest im Erz ruhende Sauerstoff zu verbinden hat, so müssen die Bedingungen, unter welchen die Zurückführung des Kohlendioxyds auf einfaches Kohlenoxyd allein möglich ist, besonders genau beachtet werden.

Bei der einfachsten, schon vor Jahrtausenden geübten Art der Eisenerzeugung bedient man sich eines im Feuer stehenden mit Erz- und Holzkohlenklein gefüllten Tongefäßes mit lose aufliegendem Deckel. Die Reduktion gelingt schon bei verhältnismäßig geringer, 685° nicht übersteigender Temperatur, wird aber, wenn kaum die Hälfte des Erzes verbraucht ist, so matt, daß es sich nicht verlohnt, den Prozeß weiter zu führen. Das gewonnene, fast chemisch reine Eisen ist seiner schwammigen Beschaffenheit wegen äußerst pyrophor, erleidet daher im Schmiedefeuer beim Zusammenschweißen und Abscheiden der Schlacke großen Abbrand. In einem Roheisenbade ist wohl der Eisenschwamm leicht aufzulösen; soll derselbe einem Martinofen übergeben werden, so sind aber zuvor alle anhaftenden Kohlenreste zu beseitigen, da diese auf die Phosphorsäure der Schlacke reduzierend einwirken und die Ursache werden, daß schließlich Phosphor in das Flußeisen übergeht. Ein derartig modifizierter Martinprozeß hat etwas Verlockendes, aber die schädlichen Beimischungen des Roheisens sind in viel zu großer Menge vorhanden, als daß sich Aussicht bieten könnte, zu einem besonders reinem Enderzeugnis zu gelangen. Man hat daher versucht, das Roheisenbad durch ein im Reduktionsgefäß selbst vorgerichtetes Stahlschmelzbad zu ersetzen. Das führt aber in einer den Praktiker zufriedenstellenden Weise deshalb nicht zum Ziel, weil das Schmelzbad sehr bald an Kohlenstoff derartig verarmt, daß der pyrometrische Effekt selbst des besten Siemens'schen Generatorgasofens zur Schmelzung der Legierung nicht mehr ausreichend ist, zumal immer noch ein Wärme verbrauchender Reduktionsprozeß daneben verläuft. In einem Falle gelang der Versuch, doch nur deshalb, weil man ein hoch phosphorhaltiges Erz eingesetzt hatte, aus dessen Schlacke der nicht zu entfernenden Holzkohlenreste wegen so viel Phosphor in den erlangten Flußstahl überging, daß dessen Schmelzpunkt sich sehr bald so viel tiefer legte, als zur Anpassung an die verfügbare Ofenhitze erforderlich war. Will man von der unerwünschten Phosphorbeigabe absehen, so darf man das erreichte Resultat als ein ganz vorzügliches bezeichnen, da der ausgebrachte Flußstahl nur 0,46% Kohlenstoff, 0,07% Silicium und 0,014% Schwefel hatte, sich im Hinblick auf diese

— übrigens fast ganz dem Schmelzbade entstammenden — minimalen Beigaben also mit bestem Dannemorastahl messen konnte.

Den Praktiker interessiert nun die Frage, wie sich in Wirklichkeit das Ziel der unmittelbaren Erzeugung eines Flußstahles von vorzüglicher Reinheit auf dem angedeuteten Wege erreichen läßt.

Vorweg mag bemerkt werden, daß die Zulässigkeit der Zerkleinerung aller Rohmaterialien den Weg dahin schon einigermaßen ebnet. Die bekannte elektro-magnetische Separation der Erze gestattet, zumal in Verbindung mit der *Jacobischen* Auslaugung eine fast vollständige Beseitigung des in der Gangart vorhandenen phosphorsauren Kalkes, und die Entschwefelung von Koksgrus im Verfahren von *Grandidier* und *Rue* muß aus mehrfachen Grunde in vorteilhafter Weise ausführbar erscheinen. Die in dem Steinkohlenkoks enthaltenen kleinen Blättchen Schwefeleisen, welche reduzierte Pyritbeimischungen zurücklassen, sind übrigens dadurch abzufangen, daß man die Koksbeschickung vom Erz getrennt unterbringt und die Einleitung der Reduktion durch einen kleinen Zusatz von Holzkohle zum Erz sicher stellt. D. R. P. Nr. 141 567.

Jedenfalls wird man Steinkohlenkoks als Reduktionsmaterial ins Auge fassen und den bequemeren Weg der Benutzung eines abgesonderten Kohlenraums gehen wollen. Dann ist erforderlich, zur Erhaltung der Absorptionskraft die Zerkleinerung nicht zu weit zu treiben und ein erheblich größeres Koksquantum einzusetzen als zur Erzeugung des reduzierenden Kohlenoxydgases erforderlich ist. Der Kohlenspeicher ist über dem Erz anzuordnen. Es befinden sich dann auf der Sohle des Reduktionsgefäßes die zur Bildung des Schmelzbades bestimmten Stahlbrocken oder höher gekohlten Stahlreste, darüber das mit etwas Holzkohle gemischte Erzklein und weiter oben, doch noch unter dem Deckel des Gefäßes, der Koksraum. Da es von besonderer Wichtigkeit ist, das durch die Verbindung des Kohlenoxyds mit dem Sauerstoff des Erzes erzeugte Kohlendioxyd durch Aufnahme von Kohlenstoff möglichst schnell wieder in Kohlenoxydgas zurückzuverwandeln, so wird die absorbierende Tätigkeit der porösen Kokskehle durch Druck zu steigern sein. Man wird also in dem Ofen, welcher das Reduktionsgefäß aufnehmen und von außen befeuern soll, einen Überdruck von etwa 1 Atmosphäre halten und das Koksmaterial dadurch befähigen, fast die doppelte Menge Kohlendioxyd absorbierend aufzunehmen. Das bedeutet einen gesteigerten Wärmeverbrauch zur Zuführung des letzteren auf die geringere Oxydationsstufe. Verschwindet auch wenig Wärme durch Überführung in den latenten Zustand, so verlangt doch die Befreiung und Expansion des von der Kohle sich trennenden Gases eine nicht unerhebliche Wärmezufuhr. Bei der Lage des Kohlenraumes läßt sich letztere nun aus der Abhitze des Ofens decken, und zwar um so leichter, als auch das Außenfeuer unter Druck steht, so daß der außen stattfindende Verbrennungsprozeß befähigt ist, mit der innen schneller vor sich gehenden Wärmeentziehung Schritt zu halten. Eine Flammenentfaltung kann des Druckes wegen nicht erfolgen, das Feuer schrumpft vielmehr zusammen

und wirkt mit voller Intensität zunächst nur auf die Stahlbrocken, zumal dieselben bessere Wärmeleiter als Erz und Kohle sind. Die Folge ist eine Zonenbildung. Unten entsteht die Schmelzzone, darüber liegt die Reduktionszone, und weiter oben die zur Rückgewinnung von Kohlenoxyd bestimmte Zone. Der als Gichtgas abströmende Teil fließt dem Außenfeuer zu, um zu dessen Unterhaltung in vorteilhafter Weise beizutragen. Der Gewinn ist ein außerordentlicher. Sobald die Reduktion mütter zu werden beginnt, richtet sich das Schmelzbad her, allen bis dahin erzeugten Eisenschwamm aufnehmend. Was das für den Prozeß bedeutet, ergibt sich aus der Erwägung, daß die Reduktion auf halbem Wege deshalb still zu stehen droht, weil die Tendenz der Rückbildung des gewonnenen Eisens zu Oxyd eben so groß zu werden beginnt, als die Tendenz des Erzrestes zu seiner Umwandlung in metallisches Eisen. Der Prozeß ist dem Moment nahe, in welchem chemisches Gleichgewicht eintritt. Da nun nach dem Gesetz der chemischen Massenwirkung in jedem Moment die Geschwindigkeit der Reaktion den gerade vorhandenen aktiven Massen reaktionsfähiger Stoffe proportional ist, so kann die verloren gegangene Wirkung dadurch wieder hergestellt werden, daß das fertige Eisen zur Wiedergewinnung der nötigen Konzentration des reagierenden Systems aus der Reduktionszone herausgenommen wird. Die Reduktion belebt sich dann und kommt deshalb schon wieder in besseren Gang, weil der Eisenschwamm, sobald solcher bei zunehmender Hitze zusammenzusinken und dichteres Gefüge anzunehmen beginnt, das Kohlenoxyd für sich in Anspruch zu nehmen trachtet, um es zu okkludieren. Ist doch bekannt, daß Stabeisen das Siebenfache seines Volumens von diesem Gase aufzunehmen vermag. Geht die Okklusion im Schmelzbade entfernt vom Erzreste vor sich, durch Druck beschleunigt, so muß dies ganz besonders nützlich sein, weil damit der die Absorption bedingende Partialdruck des immer mehr abnehmenden, der Kohle zustrebenden Kohlendioxyds wächst. Damit ist alles gewonnen. Die vollständige Reduktion des Erzes ist verbürgt, auf die Schlacke zersetzend einwirkende Kohlenreste sind nicht vorhanden, und die Auflösung des Eisenschwamms in einem vorgeordneten Schmelzbade geht schnell von statten. Vermochte doch *Bessemer* in einem kleinen Schachtofen, dem ein Gebläse Wind von 1 Atm. Überdruck zuführte, 3 Zentner Schmiedeeisenabfälle, kalt eingesetzt, in kaum 15 Minuten vollständig zu schmelzen.

Da der Druck nicht nur die Absorption, sondern bei der gasigen Natur des Kohlenoxyds auch die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion zu steigern vermag, so stellt sich die Heranziehung mechanischer Energie als das geeignete Mittel dar, die schwer wiegenden Mängel zu beseitigen, welche man heute der direkten Eisenerzeugung mit Recht zum Vorwurf macht. Vor allen Dingen wird sich die Gangdauer auf das vom Hochofen vorgezeichnete normale Maß zurückführen. Auch der Kohlenverbrauch wird in die angemessene Grenze zurückkehren, mit dem Vorteil sogar, daß der auf das Gebläse entfallende Brennstoffanteil mit geringwertigem Kohlenmaterial gedeckt werden kann. Die Verbrennung ist vollständig, heizkräftige Gicht-

gase entweichen nicht mehr. An Stelle der letzteren treten ausgenutzte komprimierte Feuergase, die für Nebenzwecke ebenso verwendbar sind, wie die jetzt der Hochofengicht entströmenden brennbaren Gase.

Man sieht, daß die Lösung des großen Problems, einen Flußstahl reiner, also bester Beschaffenheit unmittelbar aus dem Erz zu erzeugen, mit einfachen Mitteln ausführbar ist.

Der Idrianer Schüttöfen.

Herrn Vinzenz Spirek zur Entgegnung.

Von Prof. Dr. AUGUST HARPF in Przibram.
(Eingeg. d. 16. 3. 1905.)

In dieser Zeitschrift¹⁾ brachte ich vor einiger Zeit unter obigem Titel einen Aufsatz, welcher den genannten Ofen beschrieb und die Bemerkung enthielt, daß ich die in manchen Veröffentlichungen für denselben gebrauchte Bezeichnung: „Czermak-Spirek-Ofen“ bezüglich Spireks nicht für berechtigt anerkenne und den Namen „Idrianer Schüttöfen“ vorziehe²⁾. Zur Begründung dieses Urteils wies ich darauf hin, daß die von Spirek an dem Ofen angebrachten Änderungen nach den mir vorliegenden Veröffentlichungen nur ganz geringfügig waren.

Meine ganz kurze Bemerkung begeisterte nun Herrn Spirek, technischen Leiter der Quecksilberwerke zu Siele und Cornacchino in Italien, zu einer längeren Erwidrerung, welche in derselben Zeitschrift³⁾ vor kurzem erschien, welche sich aber bei näherer Betrachtung weniger als eine Rechtfertigung des von ihm dem Ofen beigelegten Namens, denn vielmehr als eine ungemein ausgiebige Reklame erweist, — für Spirek selbst und für sein geschäftliches Bureau, welches er offenbar in Siele zum Zwecke der Verbreitung des Schütttröstofens errichtet haben muß.

Unser Streit dreht sich um die Frage: „Ist die Bezeichnung des Ofens als „Czermak-Spirek-Ofen“ berechtigt oder nicht berechtigt?“

Als ich im Jahre 1898 Idria besuchte, nannte man den Ofen dort allgemein Schüttöfen oder Schütttröstöfen. Außerhalb Idrias wird man ihn natürlich Idrianer Schüttöfen nennen, was ja auch Schnabel, welchen Spirek so besonders anruft, in seinen Werken⁴⁾ ausdrücklich getan hat. Der Ofen heißt dort in der Aufschrift und in gesperrtem Druck „Idrianer Schüttöfen“, und nur im Texte wird dann wiederholt der Name Spireks genannt. Die offizielle Bezeichnung ist also bei Schnabel „Idrianer Schüttöfen“, und dessen Werken entnahm ich auch den Titel meiner Wandtafel.

Die Idrianer Beamten erzählten mir ferner ausdrücklich, daß der Ofen ursprünglich von Hütt-

ner und Scott in Kalifornien stammt, von Czermak aber umgebaut wurde. Der Name Spirek wurde mir damals in Idria gar nicht genannt, woraus zu schließen ist, daß sein Träger jedenfalls keine so hervorragende Rolle bei der Erfindung des Ofens gespielt hat, wie er sie sich jetzt gerne zuschreiben möchte.

Obige Erzählung über die Entstehungsgeschichte des besprochenen Ofens stimmt übrigens auffallend mit den eigenen Veröffentlichungen Spireks, von welchen hier besonders zwei zitiert seien:

a) Im Jahrbuch der k. k. Bergakademien⁵⁾ heißt es:

„Es waren die kalifornischen Schütttröstöfen, welche durch ihre ungeahnten Erfolge Czermak den Impuls zur Konstruktion und Einführung der Schütttröstöfen in spezieller ausgezeichneter Ausführung in Idria gegeben.“

b) In der Zeitschrift für angewandte Chemie⁶⁾ teilt Spirek selbst mit: Im Jahre

1875 wurden die Hüttner-Scott-Öfen erfunden;

1878 begann Czermak erst mit den Vorstudien und Versuchen über Schütttröstöfen in Idria. Ob er dabei keine „Kenntnis der Konstruktion“ des Hüttner-Scott-Ofens gehabt hat, bin ich derzeit nicht zu prüfen imstande; jedenfalls herrscht zwischen den konstruktiven Teilen der kalifornischen und der Idrianer Schüttöfen eine gewisse Übereinstimmung, wie ich später beweisen werde.

1884 waren erst die Zeichnungen von seiten Czermaks beendet, und

1886 wurden die ersten Versuche in Idria durchgeführt.

Spireks Rolle bei diesen Arbeiten war nach seiner eigenen Mitteilung in derselben Zeitschrift auf die Ausfertigung von Detailzeichnungen und Kostenanschlägen und auf die Durchführung der Versuche beschränkt; folglich war er nicht an der Schöpfung des Erfindungsgedankens beteiligt; er hat Czermak, wie er selbst sagt, nur „assistiert“, d. h. also die Ideen und Gedanken Czermaks ausgeführt.

Der Idrianer Schüttöfen (1886) hat mit dem Gerstenhöferschen Schüttöfen (1864), dem älteren vertikalen Hasenclever-Helbig-Ofen und dem Hüttner-Scott-Ofen (1875) den senkrechten Schacht und die alternierenden Reihen von Hindernissen gemeinsam. Es ist gewissermaßen das Grundprinzip aller dieser Schüttöfen, daß man das Erz durch Hindernisse, welche in den Schacht eingebaut sind, im freien Falle behindert, es dadurch zwingt, langsamer oder nur zeitweise niederzugehen, während die Verbrennungsgase von einer unten befindlichen Feuerung entgegenströmen.

Der große Vorteil, welchen der Idrianer Schüttöfen gegenüber den älteren Systemen besitzt,

⁵⁾ 48. Bd. S. 191, Wien 1900.

⁶⁾ Diese Z. 1903, 22.

¹⁾ Diese Z. 1904, 1420.

²⁾ a. a. O. S. 1424 und 1425.

³⁾ Diese Z. 1905, 22.

⁴⁾ Handbuch der Metallhüttenkunde, I. Aufl. II. Bd. 1896, S. 319. Desgl. 2. Aufl., II. Bd. 1904, S. 393.