

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: **Dr. Otto Freiherr von Hingenau**,

k. k. Ministerialrath im Finanzministerium.

Verlag der **G. J. Manz'schen Buchhandlung** (Kohlmarkt 7) in Wien.

Inhalt: Ueber den Einfluss der wissenschaftlichen Entwicklung in den letzten 100 Jahren auf das Berg- und Hüttenwesen. — Der Gerbstahl. — Ausserordentliche Vorträge an der Bergacademie zu Leoben. — Literatur. — Administratives. — Ankündigungen.

Ueber den Einfluss der wissenschaftlichen Entwicklung in den letzten 100 Jahren auf das Berg- und Hüttenwesen.

Vom kgl. sächs. Oberberghauptmann Freiherrn von Beust.*)

Der Gedanke, welcher der Stiftung unserer Bergacademie vor 100 Jahren zum Grunde lag, war aus der Erwägung hervorgegangen, dass bei den im Laufe vieler Jahrhunderte mehr und mehr gesteigerten Schwierigkeiten des Berg- und Hüttenbetriebes die Summe der gewonnenen Erfahrungen allein nicht mehr ausreiche, jenen Schwierigkeiten wirksam zu begegnen, und dass man daher die Berg- und Hütten-technik auf wissenschaftlicher Grundlage entwickeln müsse, um dem Bergbaue eine gesicherte Existenz zu verschaffen. Wenn unsere Anstalt in diesem Sinne fort-dauernd gewirkt hat und zu verschiedenen Zeiten von einer grossen Anzahl Berg- und Hüttenleuten aus allen Erdtheilen besucht worden ist, so darf wohl mit Recht angenommen werden, dass sie zu der wissenschaftlichen Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens überhaupt nicht unwesentlich beigetragen habe, nicht allein durch Das, was an ihr gelehrt worden, sondern namentlich auch durch die Anregung zu wissenschaftlicher Fortbildung, welche von ihr ausgegangen ist.

Unter diesen Umständen dürfte es gerechtfertigt erscheinen, am heutigen Tage einen Rückblick zu thun auf die praktischen Ergebnisse jenes wissenschaftlichen Strebens. Bei der überwältigenden Masse des Stoffes kann sich dabei selbstverständlich nur auf die allgemeinsten Andeutungen beschränkt werden; als einzelnes Beispiel habe ich die Ergebnisse beim Freiburger Berg- und Hüttenwesen in einer besonderen Abhandlung im I. Bande der Festschrift zusammengestellt.

Als man vor 100 Jahren die Wissenschaft systematisch in den Berg- und Hüttenbetrieb einzuführen suchte, bot dieselbe verhältnissmässig nur wenig Unterstützung dar; man konnte damals noch keine Ahnung haben von der rie-

senmässigen Entwicklung, welche dieselbe in ihren verschiedenen Richtungen nehmen sollte, wodurch sie der mächtigste Hebel für den Fortschritt aller Technik überhaupt und speciell des Berg- und Hüttenwesens geworden ist.

Mechanik.

An erster Stelle muss hier die Mechanik genannt werden.

Sie ist gewissermassen die Seele des Betriebes geworden, und kaum gibt es einen Zweig der Berg- und Hütten-technik, der nicht von ihr Leben und Bewegung empfinde. Ihre reichste Blüte sehen wir in der Anwendung der Dampfkraft entfaltet, welche allen Verwendungszwecken sich anzupassen und concentrirte Leistungen von ungeme-sener Grösse zu bewirken vermag.

Als Complement derselben erblicken wir die Eisenbahnen, welche über Tage den Vertrieb der Kohlen und anderer Rohstoffe, unter Tage aber die Möglichkeit eines grossartigen Grubenbetriebes vermitteln.

Die beiden grössten Gebiete berg- und hüttenmännischer Thätigkeit, welche die Neuzeit kennt und ohne welche dieselbe überhaupt gar nicht denkbar wäre — der Kohlenbergbau und das Eisenhüttenwesen — wurzeln recht eigentlich in der Mechanik und namentlich in der Anwendung der Dampfkraft. Dadurch allein ist die wohlfeile Förderung enormer Kohlenmassen aus grossen Teufen, selbst bei starken Wasserzugängen oder sonstigen Betriebsbehinderungen, möglich geworden. An die Stelle der Rosskunst oder eines schwachen Kunstzeuges hat man die cornische Dampfmaschine bis zu vielen hundert Pferdekraften, an die Stelle des Haspels oder Pferdegöpels den Dampfgöpel bis zu 150 und mehr Pferden, an die Stelle des Schlepp-troges oder des Karrens die unterirdische Pferdeisenbahn oder selbst die Dampfeisenbahn gesetzt. An der Stelle höchst unvollkommener und kleinlicher Ventilationsvorrichtungen sehen wir heute mächtige Dampfmaschinen ausschliesslich beschäftigt mit der Wetterversorgung weit ausgedehnter Tiefbaue. Auch auf die Aufbereitung der Kohlen und auf das für das Eisenhüttenwesen so wichtige Gebiet der Vercokung hat die Mechanik ihren wohlthätigen Einfluss erstreckt.

Grösser und umfassender beinahe noch, als im Gebiete

*) Wir entlehnen diese „Abhandlung“ aus dem Werke: „die Fortschritte der berg- und hüttenmännischen Wissenschaften in den letzten hundert Jahren“, welches als II. Theil der Festschrift zur Säcularfeier der Freiburger Bergacademie vor Kurzem erschienen ist, und welches wir in heutiger Nummer unter der Rubrik Literatur anzeigen.
D. Red.

des Kohlenbergbaues, sind die Umänderungen, welche die Mechanik in dem gesammten Bereiche der Eisenhüttenindustrie hervorgerufen hat. Jene gewaltigen Ströme von Roheisen, welche den heutigen grossen Hohöfen entfliessen, sie sind das Ergebniss von Gebläsen, deren Dimensionen und Kraftleistungen riesenmässig entwickelt worden sind; die schwersten Eisenbahnschienen, welche mit Leichtigkeit ihre Form durch die Walzwerke aufgeprägt erhalten, sie würden ohne die gewaltige Triebkraft dieser letzteren gar nicht beschafft werden können; die staunenregenden Leistungen der Gussstahlfabrikation, welche für Kriegs- und Friedenszwecke jetzt schon eine so grosse Bedeutung gewonnen haben, sie wären nicht denkbar ohne die Dampfhämmer, durch welche der Mensch zum Schöpfer der Cyklopen geworden ist.

Endlich jenes neueste, hellstrahlende Meteor am eisenhüttenmännischen Himmel, der Bessemerprocess, ist lediglich bedingt durch eine früher ungeahnte Leistung der Gebläse.

Wenn wir auf solche Weise in den Gebieten des Kohlenbergbaues und der Eisenindustrie bei jedem Schritte den grossartigen Einwirkungen der Mechanik und Maschinenbaukunst begegnen, und wenn unter dem Einflusse dieser letzteren jene Gebiete eine Bedeutung erreicht haben, welche sie recht eigentlich als die Grundpfeiler der heutigen Civilisation erscheinen lässt, so fragen wir uns mit Recht; weshalb nicht ähnliche Ergebnisse auch bei dem metallischen Bergbaue, namentlich demjenigen auf edle Metalle, nachzuweisen seien, der doch bereits eine verhältnissmässig hohe Stufe erreicht hatte, als der Kohlenbergbau noch in der Kindheit lag? denn wenn wir nach der statistischen Bedeutung fragen, so kann es wohl nicht zweifelhaft sein, dass die relative Entwicklung des Bergbaues auf edle Metalle in den letzten 100 Jahren nicht entfernt mit derjenigen des Kohlenbergbaues sich vergleichen lässt. Und dennoch hat die Mechanik ihre Hilfsmittel diesem Bergbaue in gleichem, ja selbst noch in höherem Grade dargeboten, als dem Kohlenbergbaue, durch die in den Gebirgsgegenden höchst wichtige, grosse Vervollkommnung der Wassersäulenmaschinen und Turbinen; nicht minder hat der metallische Bergbau, soweit derselbe in civilisirten Gegenden betrieben wurde, sich alle mechanischen Hilfsmittel eifrig angeeignet, ja es ist von ihm und nicht von dem Kohlenbergbaue die vollkommenste Einrichtung der grossen Dampfmaschinen in Absicht auf ökonomischen Betrieb ausgegangen (in Cornwall). Insbesondere hat auch die in ihren Processen so vielseitige Aufbereitung beim metallischen Bergbau ein weites Feld für Anwendung der Mechanik dargeboten. Von der amerikanischen Brechmaschine bis zum rotirenden Trichterherd sind alle heutigen Aufbereitungsapparate das Ergebniss der ausgebildeten Mechanik.

An gutem Willen für die Anwendung also hat es dem Erzbergbaue in keiner Weise gefehlt, aber die Ergebnisse im Grossen bleiben hinter denen beim Kohlenbergbaue verhältnissmässig zurück.

Die Ursachen dieser Erscheinung sind mannigfach und wohl der Mühe werth, etwas näher erörtert zu werden.

Insoweit es sich um Europa handelt, ist der metallische Bergbau mit wenig Ausnahmen überall sehr alt und relativ arm.

Schon aus diesem Grunde konnte hier von den mechanischen Hilfsmitteln zwar wohl Erhaltung und selbst Erhebung des Bergbaues, nicht aber ein Resultat erwartet werden, welches auf die grossen Beziehungen des Güterlebens einen

wesentlichen Einfluss hätte ausüben können. Dabei kommt noch der besondere Umstand in Betracht, dass bei dem meisten Bergbaue dieser Art der Betrag der Gesteinsgewinnungskosten in einem weit höheren Verhältnisse zu den Gesamtkosten steht, als bei dem Kohlenbergbaue, so dass der Einfluss der Mechanik hier nothwendig relativ weit beschränkter bleiben musste, als dort. Noch ist es nirgends gelungen, die Menschenkraft bei der Gesteinsarbeit durch Elementarkraft zu ersetzen, denn die mit so grosser Energie betriebenen Arbeiten am Mont Ceuis haben bis jetzt nur dazu geführt, Zeit gegen sehr viel Geld einzutauschen, und die mehrjährigen Versuche, welche hier und auch wohl anderwärts mit ähnlichen Apparaten angestellt worden sind, lassen ebenfalls kein günstigeres Resultat erkennen.

Ganz anders würden die Verhältnisse für den metallischen Bergbau sich stellen, wenn es gelingen sollte, durch allgemeine Anwendung eines wesentlich kräftigeren Sprengmittels in den Gruben die Gesteinsarbeit bedeutend wohlfeiler und schneller betreiben zu können; dann erst würde es möglich werden, auch bei diesem Bergbaue die Hilfsmittel der Mechanik zur vollkommensten Anwendung und Ausnutzung zu bringen, weil derselbe gewinnbringender und zugleich massenhafter betrieben werden könnte.

Eine Ausgleichung der verhältnissmässigen Langsamkeit im Fortschreiten von Gesteinsarbeiten beim Erzbergbaue hat die Mechanik dem letzteren in neuester Zeit mehrorts dargeboten durch die Anwendung kleinerer Separatmaschinen an von den Hauptschächten entfernten isolirten Punkten in der Tiefe der Gruben, wobei insbesondere Wassersäulenmaschinen von hohem Drucke und kleinem Caliber, sowie die mit comprimierter Luft arbeitenden Maschinen in Frage kommen können. Dieses bis jetzt nur noch wenig ausgebildete System kann möglicherweise für die Betriebsweise bei manchem ausgedehnten Gangbergbaue von Wichtigkeit werden.

Aber das weitaus grösste Feld des metallischen Bergbaues liegt wie gesagt nicht in sondern ausser Europa. Was konnten dort bis jetzt alle Fortschritte und wissenschaftlichen Hilfsmittel nutzen, wenn politische Unsicherheit jede solide Unternehmung unmöglich macht oder die Mangelhaftigkeit aller Communication die Transportkosten vielleicht um das 10- oder 20fache dessen steigert, was man in civilisirten Gegenden zu zahlen gewohnt ist?

Wenn erst die metallreichen Länder ausserhalb Europa für die stetige Civilisation gewonnen sein werden, dann wird dort unter dem Einflusse der fortgeschrittenen Wissenschaft eine Entwicklung des metallischen Bergbaues eintreten, von der man bis jetzt keine Ahnung hat und welche vielleicht das einflussreichste Ereigniss des nächsten Jahrhunderts werden dürfte. Schon zeigt sich ein Vorspiel in der bergmännischen Invasion der Felsengebirge Nordamerika's, wo unter dem Einflusse der ungewöhnlichen Energie der dortigen Bevölkerung ein Bergbau sich entwickelt, welcher vielleicht schon nach kurzer Zeit — ungeachtet aller Fehler, die noch begangen werden mögen — eine sehr hohe Stufe erreicht haben wird.*) Unter allen Umständen aber dürfte Europa und namentlich Deutschland die bergmännische Kriegsschule und der Exerzierplatz bleiben für die Schlächten, welche ausserhalb Europa zu schlagen sind, und schon aus diesem

*) Wir werden demnächst eine Mittheilung über die Quecksilbergruben in Californien bringen.

Grunde ist es im allgemeinen Interesse wünschenswerth, dass der von Natur verhältnissmässig so wenig begünstigte Metallbergbau in Deutschland auch fernerhin erhalten bleiben möge.

Markscheidkunst.

Nur mit wenig Worten will ich hier im Anschluss an die Mechanik, als mathematische Hilfswissenschaft, der wesentlichen Fortschritte gedenken, welche in der Markscheidkunst im Laufe der letzten 100, oder richtiger gesagt, im Laufe der letzten 25 Jahre gemacht worden sind. Ganz besonders verdient dabei hervorgehoben zu werden, dass man Instrumente und Methoden ausfindig gemacht und angegeben hat, mit denen es möglich ist, auch in den Grubenräumen mit derselben Sicherheit zu arbeiten, wie dies bei den geodätischen Arbeiten über Tage schon immer geschehen konnte.

Mineralogie und Geognosie.

Unter den bergmännischen Hilfswissenschaften ist seit langer Zeit die Mineralogie und Geognosie mit vielem Eifer und theilweis grosser Vorliebe gepflegt worden. Man sollte deshalb erwarten, dass die Entwicklung derselben von ganz besonderem Einflusse auf die technischen Erfolge des Bergbaues gewesen wäre. Leider ist diese Erwartung bis jetzt nicht in dem wünschenswerthen Grade erfüllt worden, insoweit es nämlich darauf ankommt, den Erfolg bergmännischer Arbeiten mit einem gewissen Grade von Sicherheit voranzubestimmen, selbst auf Lagerstätten, welche schon seit langer Zeit Gegenstand des Bergbaues gewesen sind. Am glücklichsten ist man gewesen in der Anwendung geognostischer Kenntnisse bei der Aufsuchung von Salz und Kohle, obwohl es auch hierbei nicht an vielfachen Enttäuschungen gefehlt hat; es entspricht dies der Einfachheit der Verhältnisse, welche in der Zusammensetzung der Sedimentärformationen vergleichsweise herrscht. In dem Gebiete der Erzlagerstätten dagegen, namentlich der Gänge, muss man ehrlicher Weise bekennen, dass man kaum erst beim Anfange des Wissens angekommen ist, insoweit es sich nämlich um praktische Erfolge handelt.

Gewiss ist es nicht erlaubt, deshalb an der Möglichkeit einer bedeutenden Erweiterung unseres Wissens zu zweifeln, denn wenn die Erzvertheilung, wie zu erwarten, von gewissen Gesetzen abhängt, so muss es endlich auch möglich sein, diese Gesetze zu finden. Ob freilich in vielen Fällen durch die Complication der Verhältnisse diese Gesetze und ihr endliches Ergebniss nicht sehr schwer nachzuweisen sein würden, bleibt dahingestellt.

So viel dürfte als ausgemacht anzusehen sein, dass nur von einem äusserst sorgfältigen Detailstudium der bezüglichen Verhältnisse ein wahrer Fortschritt auf diesem Gebiete erwartet werden darf; die Schwierigkeiten dabei sind gross und mannigfach. Abgesehen von den Beschwerden, welche dasselbe im Gefolge hat, und von den meist ungünstigen Umständen, von denen die Beobachtungen im Innern der Gruben gewöhnlich begleitet zu sein pflegen, wird gleichzeitig ein feiner Sinn für unscheinbare Details und ein offenes Auge für grossartige Auffassung und Combination der beobachteten Thatsachen erfordert.

Nicht allein, dass diese Eigenschaften sich nur selten vereinigt finden, bedarf es auch einer sehr grossen Ausdauer, um allmählig aus der oft sehr unkenntlichen Hülle ein brauchbares Ergebniss herauszuschälen. Nicht also, weil das ge-

nauere Studium der Erzlagerstätten an sich eine unfruchtbare Speculation ist, sondern weil man darauf bis jetzt verhältnissmässig noch viel zu wenig Sorgfalt verwendet hat, ist der bisherige Einfluss desselben auf den Bergwerksbetrieb nur ein beschränkter geblieben.*)

In den Zeiten der Empirie, wo man von einem inneren Zusammenhange der Gesetze in der anorganischen Welt noch keine Ahnung hatte, pflegte der Erzbergmann mit grosser Sorgfalt sein Augenmerk auf empirische Kennzeichen zu richten und erwarb sich dadurch eine instinctmässige Sicherheit in der Beurtheilung, die man dem feinen Gefühle des Indianers vergleichen möchte, welcher ohne Compass und astronomische Instrumente unter den schwierigsten Umständen sich zu orientiren und seinen Pfad zu verfolgen vermag.

Nachdem man nun durch die Entwicklung der mineralogischen Wissenschaften zu einer methodischen Behandlung gelangt war, richtete man sein Augenmerk auf das Studium einer Menge von Erscheinungen, welche für die wissenschaftliche Erforschung der Erzlagerstätten im Allgemeinen ein reiches Feld darboten, wobei es übrigens häufig auch darauf abgesehen war, für diese oder jene Entstehungstheorie Stützpunkte zu finden. Dagegen wurde der bergmännisch wichtigste Theil des geognostischen Wissens, die Kenntniss der Gesetze, nach welchen die Erzmittel auf den Gängen vertheilt sind, fast nirgends zu einem Gegenstande des systematischen Studiums gemacht. Wohl mögen in diesem Sinne einzelne sehr werthvolle Localerfahrungen und Beobachtungen gemacht worden sein, aber es fehlt bis jetzt an einer kritischen Verarbeitung derselben zu einem Gemeingut, welche um fruchtbar zu werden, freilich ein ganz ungewöhnliches Mass wissenschaftlicher Kenntnisse und praktischer Erfahrungen voraussetzt, abgesehen davon, dass das Material selbst bis jetzt noch viel zu lückenhaft ist. In dieser Richtung bleibt daher noch ein sehr weites Feld zu bebauen, wobei namentlich die grosse Ausbildung, welche die Mineralogie erreicht hat, von wesentlichem Nutzen werden kann.

Wenn man z. B. hört, dass in einer Gebirgsgegend in dem einen Graniterrain nur eine Feldspath- oder Glimmerspecies, in dem anderen mehrere dergleichen vorkommen, so kann dies an und für sich kein besonderes Interesse erregen; zeigt es sich aber, dass an diese oder jene Gesteinsvarietät das Vorkommen gewisser Erze gebunden ist, so gewinnt die Thätigkeit des Mineralogen, welcher die Verschiedenheit der Mineralspecies nachwies, und diejenige des Geognosten, durch dessen Forschungen die respective Verbreitungsgebiete festgestellt wurden, ein hohes Interesse für den Bergmann.

Von besonderem Werthe für diese Studien kann es werden, wenn den bei der Erzbildung thätig gewesenen chemischen und physikalischen Reactionen mit Sorgfalt nachge-

*) Solche Detailstudien sind in jüngster Zeit von der geologischen Reichsanstalt und ihren Jüngern ernstlicher in Angriff genommen worden. Wir werden nächstens eine Uebersicht solcher Arbeiten, die Lipold Baron Andrian, Posepny und ganz jüngst noch H. Höfer begonnen haben, mittheilen; wir rechnen auch hierzu, was durch Carl v. Hauer, Baron Sommaruga, Stache, Tschermak über die chemische Zusammensetzung der Trachyte gearbeitet wurde und als eine Hilfsarbeit für das Gangstudium wichtig ist, zu welchem von Freiberg ebenfalls schon früher mächtige Anregungen durch Cotta's Gangstudien und Breithaupt's Paragenesis der Mineralien gegeben waren.

(D. Red. d. Oest. Ztsch. f. B. u. H.)

forscht wird, wobei freilich der Weg der besonnenen, nüchternen Forschung nie verlassen werden darf.

Chemie.

Haben wir überhaupt in der Chemie eine mächtige Hilfswissenschaft der Mineralogie und Geognosie zu erkennen und wird dieselbe speciell auch dem Bergbaue gewiss noch wesentliche Dienste leisten in der genaueren Erforschung der Erzlagerstätten, so müssen wir jetzt unseren Blick richten auf die Umgestaltung, welche das Hüttenwesen in allen Branchen durch diese Wissenschaft erfahren hat.

Freilich hat man auch vor 100 Jahren schon geröstet und geschmolzen, und etwas Anderes thut man in der Hauptsache auch heute nicht; freilich hat die Mechanik, wie ich dies oben angedeutet habe, auch auf die heutige Entwicklung des Hüttenwesens einen grossen Einfluss geübt; aber das Verständniss der Prozesse und die daraus entspringende Möglichkeit, den Erfolg derselben mit Sicherheit vorausbestimmen und zu controliren, haben wir doch einzig der Chemie zu danken.

Nächst der vorteilhaftesten Verwendung des Brennmaterials und der Verminderung der Metallverluste, zeigt sich ihr Einfluss ganz besonders in der Möglichkeit, aus den unreinsten Rohstoffen die reinsten Producte zu erzielen und selbst die kleinsten Metallmengen nutzbringend zu concentriren, ja selbst schädliche Beimengungen in nützliche Producte zu verwandeln. Auf diesem Felde feiert die Wissenschaft recht eigentlich ihre Triumphe.

Lassen Sie mich in dieser Hinsicht nur wenige Beispiele aus vielen anführen, welche unserem sächsischen Hüttenwesen entnommen sind.

Unsere hiesigen Handelsbleie nahmen noch vor 15 Jahren auf dem Weltmarkte ihrer Qualität nach nur eine sehr untergeordnete Stelle ein. Bei einem Silbergehalte bis zu 2 Pfundtheilen im Centner enthielten sie neben einem merklichen Antheil von Kupfer Verunreinigungen mannigfacher Art. Durch Anwendung des englischen Raffinir- und Pattinsonprocesses wird nicht allein der sämmtliche Silber- und Kupfergehalt bis auf eine ganz unbedeutende Kleinigkeit gewonnen, sondern die aus den unreinsten Erzen erzeugten Bleie haben auch einen Grad der Reinheit erlangt, dass sie mit allen ausländischen erfolgreich zu concurriren vermögen.

Wenn in früherer Zeit die höheren Artikel der Kobaltindustrie als ein ausschliessliches Monopol der Verarbeitung reiner Erze betrachtet wurden, so werden diese Artikel jetzt aus den unreinsten Erzen mit verhältnissmässig geringem Aufwande dargestellt. Die Scheidung des Goldes vom Silber, welche gegenwärtig noch bei einem Gehalte von $\frac{1}{2000}$ mit Gewinn betrieben wird, liefert einen ferneren Beweis, bis zu welchem Grade die metallurgische Chemie vorgeritten ist. Die Fabrikation der feinsten Eisenbleche aus sehr mittelmässigem Roheisen bethätigt auch hier, um wie viel man im Vergleiche zu der früheren Zeit von den gegebenen Stoffen unabhängiger geworden ist. Aber gerade auf diesem Gebiete bleibt der Chemie eine der wichtigsten Aufgaben noch vorbehalten, deren Lösung von dem grössten Einflusse auf das Güterleben zu werden verspricht. Erwägt man, welche unendlichen Massen von Eisenerz durch nachtheilige Beimengungen von der Natur für die Erzeugung eines guten Productes verdorben sind, und erinnert sich zugleich, wie wenig die Förderung der reinen Erze in den meisten Gegenden dem enorm gesteigerten Bedarfe zu entsprechen vermag, so erscheint die Auffindung eines Verfah-

rens, wodurch die directe Verarbeitung jener unreinen Erze auf ein gutes Product in ökonomisch vortheilhafter Weise zu bewirken wäre, als eine der grössten und einflussreichsten Erfindungen, welche in dem Gebiete der Technik nur gemacht werden können, und es steht zu hoffen, dass diesem Gegenstande von Seiten der so vielfach dabei Betheiligten eine ernstere Aufmerksamkeit werde zugewendet werden, als bisher, wo man es nur bei vereinzeltten Versuchen hat bewenden lassen, welche höchstens nur zu einer partiellen, unvollkommenen Abhilfe geführt haben.

In ausgezeichneter Weise hat die Chemie reformirend eingewirkt auf die Verarbeitung silberhaltiger Kupfererze oder vielmehr der aus diesen erzeugten Zwischenproducte. Wenn eine alte Saigerhütte ein wahres Bild der Schwerefälligkeit und Unvollkommenheit der Prozesse darbot, so zeigt dagegen die heutige Extraction auf unserem Wege eine Einfachheit und Präcision der Arbeiten, welche kaum etwas zu wünschen lässt.

Unter den Ergebnissen der metallurgischen Chemie, wodurch dieselbe in den letztverflossenen 100 Jahren das Güterleben bereichert hat, verdient insbesondere die Darstellung und grossartige Einführung zwei neuer Metalle genannt zu werden, des Zinkes nämlich und des Nickels, von denen das erstere früher nur in höchst beschränkter Weise bei der Messingbereitung indirecte Anwendung fand, das zweite aber bei den metallurgischen Processen als „Unart“ gefürchtet wurde. Die für die Wissenschaft und die Technik so äusserst wichtige Verarbeitung des rohen Platins zu ausserdem unersetzbaren Geräthschaften hat man lediglich der Chemie zu danken.

Uebergehen wir die Darstellung der verschiedenen neuen Metalle, welche eine grössere praktische Anwendung noch nicht gefunden haben, und verweilen dagegen noch einen Augenblick bei einem Gegenstande, der in der Neuzeit bereits wichtig geworden ist und es in noch weit höherem Grade zu werden verspricht.

Wenn nach Liebig's bekanntem Ausspruche der Verbrauch an Schwefelsäure als der Culturmesser eines Volkes zu betrachten ist, so muss nothwendig Alles, was auf die vervielfältigte und verwoblfeilterte Darstellung derselben von Einfluss ist, die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Durch die Anwendung der von der Chemie bezeichneten Verfahrungsweise auf die Behandlung der bei der Verarbeitung schwefelhaltiger Erze entweichenden Gase ist es neuerdings an vielen Orten gelungen, eine ausgedehnte Fabrikation von Schwefelsäure mit dem Metallausbringen zu verbinden, wodurch nicht allein eine neue Einnahme begründet, sondern auch statt der früheren Belästigung der Umgebungen durch jene Gase, für die Landwirtschaft und die Fabrikindustrie eine nahe, sichere und wohlfeile Bezugsquelle der von ihr in so grosser Menge benötigten Schwefelsäure geschaffen worden ist.

Wie in der Welt überhaupt kaum irgend Etwas als absolut schädlich bezeichnet werden kann, vielmehr die Schädlichkeit eines Stoffes wesentlich durch die Umstände bedingt wird, unter denen er einwirkt, so bethätigt die Chemie auf metallurgischem Gebiete ihren wohlthätigen Einfluss dadurch, dass sie uns die Bedingungen kennen lehrt, unter denen jeder Stoff diejenige Stelle einzunehmen vermag, in welcher er für das Güterleben nutzbringend oder mindestens unschädlich gemacht werden kann.