

Industrie, Handel & Gewerbe

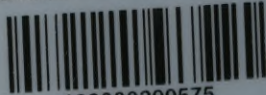
Handbuch für Jedermann

von

R. Hardenberg.



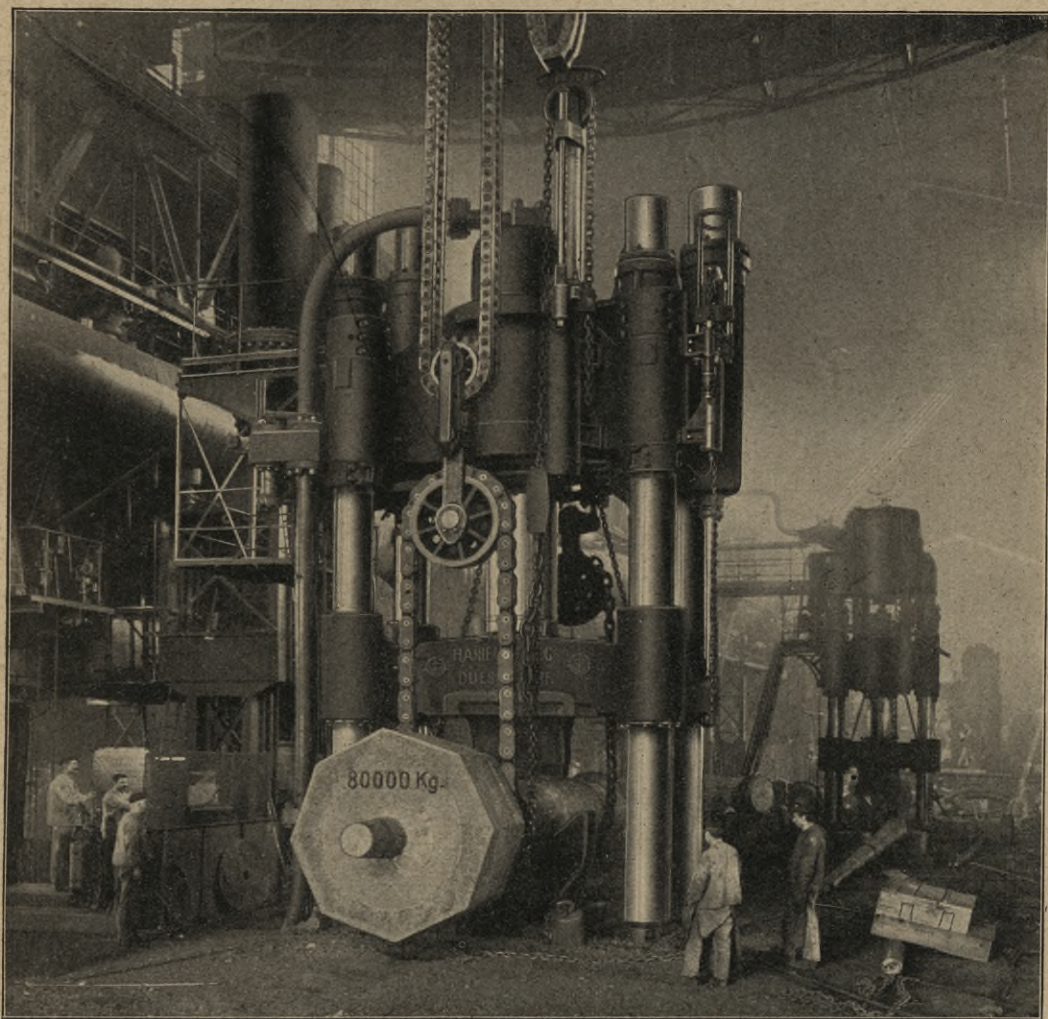
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299575

no. 11. 115/572





Schmiedepresswerk der Firma Haniel & Lueg mit 3 dampfhydraulischen Schmiedepressen
von 4000, 3000 und 2000 t Pressdruck.





Industrie, Handel u. Gewerbe.

Handbuch für Jedermann

mit Illustrationen

von

R. Hardenberg.



Preis M. 7,50.



1913

Buchdruckerei Wilh. Stumpf, G. m. b. H., Bochum.

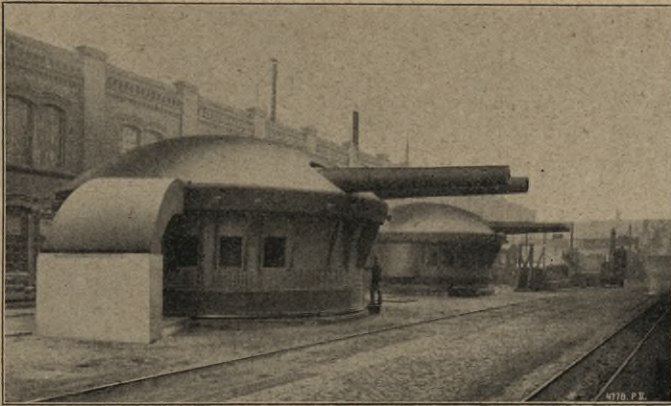
B. 2.
168.

x
1.079



117798

Akc. Nr. 5147/51



Panzertürme. (Krupp.)



Schachtgerüst. (Zuco.)

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	Seite 11
-------------------	-------------

I. Teil.

Der Bergbau.

Entstehung und Beschaffenheit der Steinkohle, von Professor Dr. v. Potonié, Kgl. Landesgeologe	17
Die Entstehung des Bergbaus	50
Die Anfänge des Bergbaus	54
Die Entwicklung des Bergbaus	65

II. Teil.

Die Eisenindustrie.

Die Entstehung des Eisens	89
Die Anfänge der Eisenindustrie	94
Die Entwicklung der Eisenindustrie	109
Neue Fortschritte und Bestrebungen in der Eisenindustrie, von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Wülf	126
Wie lange reichen die Eisenerze aus?	178

III. Teil.

Technik.

Verteilung der Industriezweige	185
Die Entwicklung der modernen Technik	189
Die Rentabilität der Maschinenarbeit	193
Die Maschinenarbeit	198
Die Betriebsleitung	202
Die Stellung des Meisters im Betriebe	205
Fabriklehren	210
Arbeitszeit und Arbeitstempo	213
Das Ende der Dampfmaschine	218

IV. Teil.

Handel.

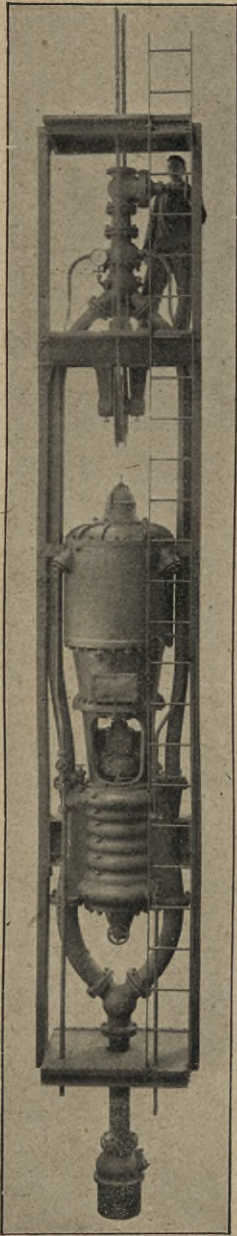
Die Geschichte des Handels	227
Die Kartelle	233
Die Achtung vor dem Unternehmen	239
Die Banken	244
Die Ausbildung der Betriebsangehörigen	248
Die Reklame	253
Die Konkurrenz	254
Geschäftsverbindung	255
Angebot, Nachfrage und Preis	259
Der Einkauf	261
Die Wichtigkeit der Kalkulation	262
Lohnsysteme	272
Das Verhalten des Verkäufers zur Kundschaft	279
Steigerung der Betriebsgewinne	283
Die Unterbringung der Erzeugnisse	285
Die Ausfuhr	289
Das Erreichen eines höheren Lohnes	292
Kohlenerzmittel	296
Welche Kohlenarten kommen für Heizzwecke in Frage?	298

V. Teil.

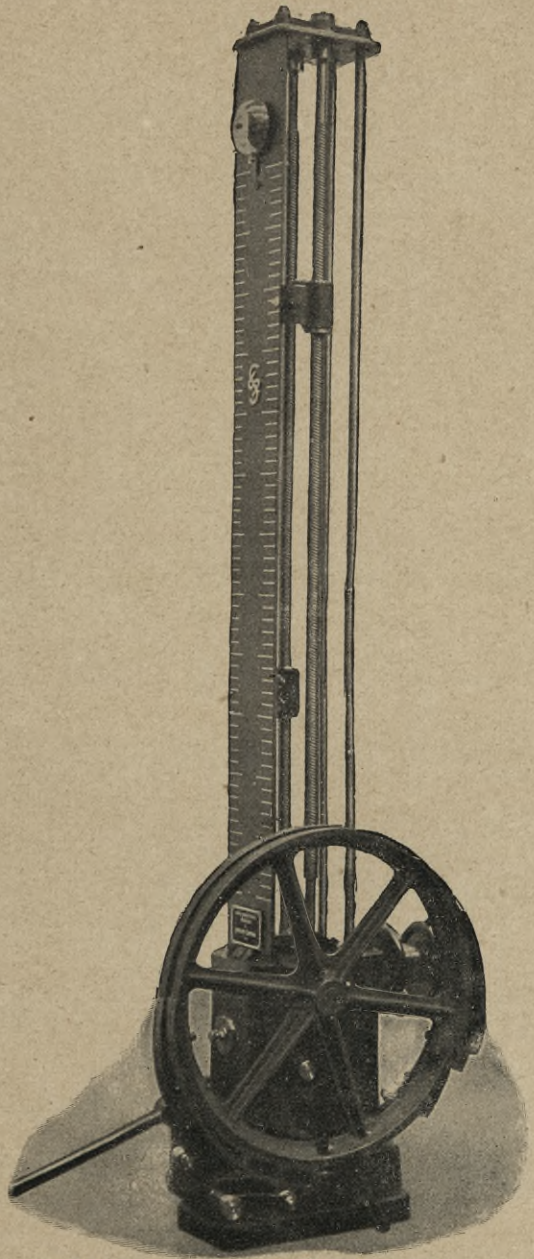
Soziales.

Entstehung der Vermögen	303
Das Emporsteigen der Arbeiter	309
Soziale Fürsorge	313





Abteufpumpe, durch ganz gekapfelten Drehstrommotor angetrieben. (Siemens-Sch.)



Sicherheitsapparat für Fördermaschinen. (Siemens-Sch.)

Dorwort.



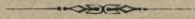
In dem andauernd zunehmenden Wirtschaftskampfe können nur noch die Tüchtigen, welche über eine gründliche Vorbildung verfügen und Umsicht wie Tatkraft besitzen, ihren Platz behaupten. Es ist deshalb für denjenigen, der nicht zurückgedrängt werden will, eine zwingende Notwendigkeit geworden, daß er sich einen guten Charakter aneignet und alle Hilfsmittel anwendet, die zum Erfolge beitragen und ihm eine gründliche fachmännische Durchbildung sichern. Die gesamten Verhältnisse drängen immer mehr zu der weitgehendsten Ausbildung eines jeden. Zu diesem Ziele beizutragen, ist der Zweck dieses Buches. Möge es vielen eine Fundgrube für nützliche Anregungen werden, die den gesuchten Erfolg und Gewinn verschaffen.

Bochum, im September 1913.

Der Herausgeber.

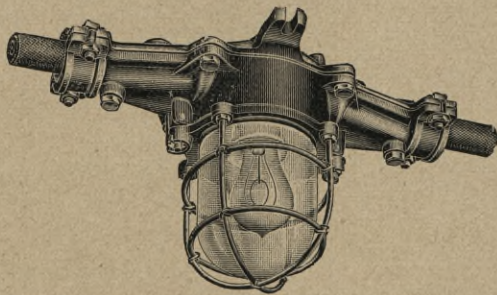
Zum vorliegenden Werk sind folgende Arbeiten benutzt worden:

1. Volkswirtschaftliches Quellenbuch, von Dr. G. Mollat, Verlag von A. W. Zickfeld in Osterwieck a. S.
2. Kartelle und Arbeiter, von Dr. D. Utsch, Verlag von F. Siemenroth in Berlin.
3. Der industrielle Großbetrieb, von R. Woldt, Verlag von Diez Nachf. in Stuttgart.
4. Mehr Ausfuhrpolitik, von Dr. Trescher, Verlag von Baedeker in Essen.
5. Die Entstehung der Kohle, von Prof. Dr. von Pontonié.
6. Die Eisenhüttenindustrie, von Dr. Lübben.
7. Die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie, von Geh. Reg.-Rat Dr. Wüßt.





Motor-Bohrmaschine als Schrämmaschine benutzt. (Siemens.)



Glühlampenarmatur für Gruben. (Siemens.)

I. Teil.

Entstehung und Beschaffenheit der Steinkohle.

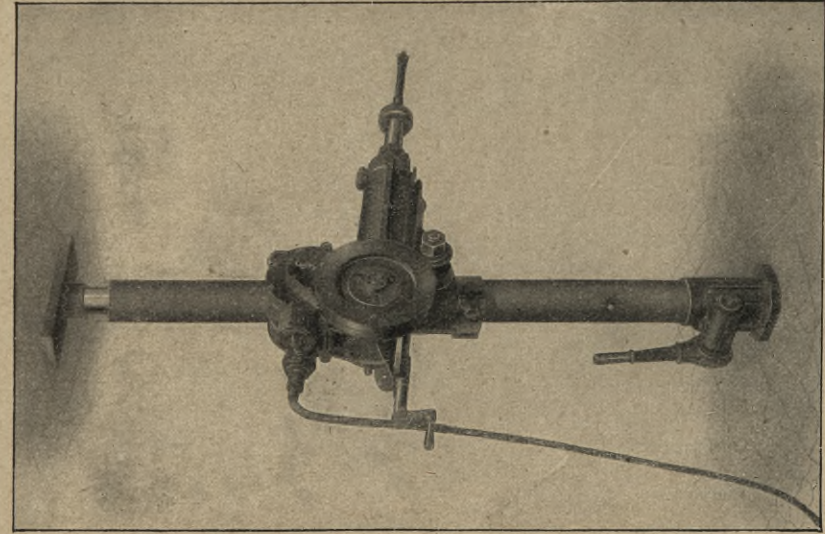
Nach Prof. Dr. S. v. Potonié, Kgl. Landesgeologe.

Wie die Steinkohlen, so stammen fast alle anderen brennfähigen Gesteine von Lebewesen; sie sind Kaustobiolithe. Vielleicht macht alleine eine Ausnahme der natürliche Schwefel, der im wesentlichen vulkanischer Tätigkeit seinen Ursprung verdankt, denn er kann sich z. B. aus vulkanischen Dämpfen und warmen Quellen ausscheiden. — Wenn uns, wie in den Kaustobiolithen, etwas Fertiges entgegentritt, das uns Fragen abnötigt, so gelangen wir besonders leicht zu befriedigenden Antworten, wenn es uns gelingt, das Werden, das Entstehen zu erkennen, weil es uns auf diesem Wege möglich ist, das uns Entgegentretende, zunächst noch Unklare in einfachere Tatsachen aufzulösen, die uns bereits bekannt oder doch leichter verständlich sind. — Die Kaustobiolithe gehören als Untergruppe zu den Biolithen. Die Biolithe sind aber nicht alle Kaustobiolithe. An der Zusammensetzung und Veränderung der Erdrinde hat die Lebewelt noch einen viel weitergehenden, beachtenswerten Anteil; denn Zeugen der weitgehenden geologischen Wirksamkeit der Pflanzen und Tiere sind auch Biolithe, die nicht brennen, die Akaustobiolithe, die noch weit verbreiteter sind als die Kaustobiolithe. Akaustobiolithe entstehen 1. aus Niederschlägen, die sich zersetzende organische Substanzen veranlaßt haben, 2. aber besonders aus Kalk- und Kieselskeletten von Pflanzen und Tieren, deren brennbare organische Substanz mehr oder minder verschwunden ist. — Von Kaustobiolithen kann man nur dann reden, wenn brennbares, organogenes Material in den Gesteinen in solcher Menge vorhanden ist, daß es ein wesentliches Merkmal dieser Gesteine ausmacht, d. h. man wird nur dann von einem Sapropelit sprechen, wenn er ausschließlich aus Sapropel oder von ihm abgeleitetem Kaustobiolith besteht oder ein so großes Quantum davon enthält, daß das Gestein seine Brennbarkeit noch deutlich erkennen läßt. Ebenso ist es mit dem Humus der Humusgesteine. — Humus entsteht aus Landpflanzen, und bei den höheren Pflanzen spielen Kohlenhydrate die hervorragendere Rolle. Unter Humus

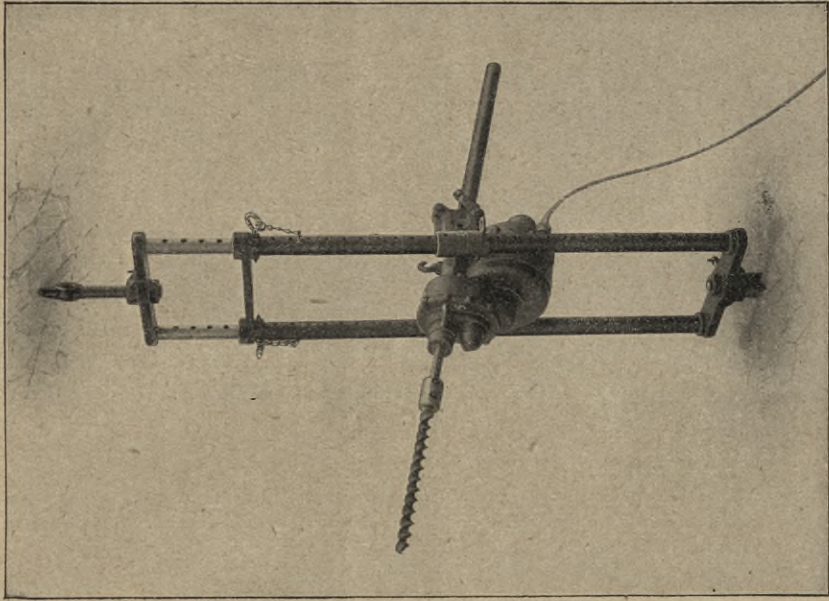
sind ganz allgemein die bei der Zersetzung von Sumpfs- und Landpflanzen zurückbleibenden festen bezw. flüssigen oder gelösten kohlenstoffhaltigen, brennbaren Bestandteile zu verstehen. — Der wichtigste Kaustobiolith, ja das wichtigste Mineral bezw. Gestein überhaupt, das wir auf der Erde als natürliches Brennmaterial besitzen, ist die Steinkohle insbesondere der Steinkohlenformation, auch wegen ihrer Farbe Schwarzkohle genannt, beides entsprechend den Bezeichnungen der Gelehrtensprache des Mittelalters: carbonnes lapidei. — Die Steinkohle findet sich bekanntlich in Lagern von geringster Mächtigkeit bis zu mehreren Metern anschwellend zwischen Schiefertou, die mit Sandsteinschichten abwechseln. Die Mächtigkeit der produktiven Steinkohlenformation, also jener geologischen Formation, die wesentlich die Steinkohlenlager enthält, beläuft sich an vielen Stellen der Erde auf mehrere tausend Meter. Mit der ungeheuren Produktion an Kohlen ist keine andere der Erde zu vergleichen.

Ansichten über ihre Entstehung und die der natürlichen Kohlen überhaupt sind seit langem immer wieder der Öffentlichkeit unterbreitet worden. — Ursprünglich hielt man die Steinkohle für ein Mineral, das in demselben Sinne von Anbeginn auf der Erde vorhanden war wie die anderen Mineralien. Gewisse Autoren sprechen denn auch noch sehr spät von einer Verdichtung aus der Luft, ähnlich der ursprünglichen Anschauung des Anaximenes (588—524 v. Chr.) nach der die Luft durch Verdichtung zu Wasser, Erde, Steine wird.

Bei A. Matthiolus findet sich die Ansicht, Stein gehe in Kohle über, wie Holz in Stein, je nachdem sie mit Kohlen- oder Steinsäften, die in der Natur vorhanden seien, in Berührung kämen. — Noch im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts gab es ernste Gelehrte, die nicht abgeneigt waren, die unorganische Natur der fossilen Kohlen, ja sogar des Torfes zu vertreten. So drückt sich z. B. Keferstein, indem er die Kohlenbildung mit der gewissen Kalklager vergleicht, so aus: „Niemand wird behaupten, daß die Vegetabilien es sind, die hier den Kalktuff bilden, sondern man wird diese als etwas nicht wesentliches betrachten, und das kalkige Wasser als das Wesentliche ansehen aus dem sich der Kalktuff bildet.“ Einen hinreichenden wissenschaftlichen Nachweis dafür, daß die Steinkohlenlager Produkte ehemaliger Vegetationen sind, haben dann aber Hutton und Vink erbracht, indem sie durch mikroskopische Untersuchungen feststellten, daß die echte (Humus-) Steinkohle im Grunde ebenso zusammengesetzt ist, wie der Torf, insofern als es sich bei beiden um eine mehr oder minder gleichmäßige Grundmasse handelt, in der figurirte Teilchen eingebettet liegen, die sich als von pflanzlicher Herkunft erweisen. Das ist leicht nachzuprüfen, wie das denn auch später wiederholt geschehen ist. — Auch mit bloßem



Stoßbohrmaschine mit angebaurem Motor.
(Siemens-Sch.)



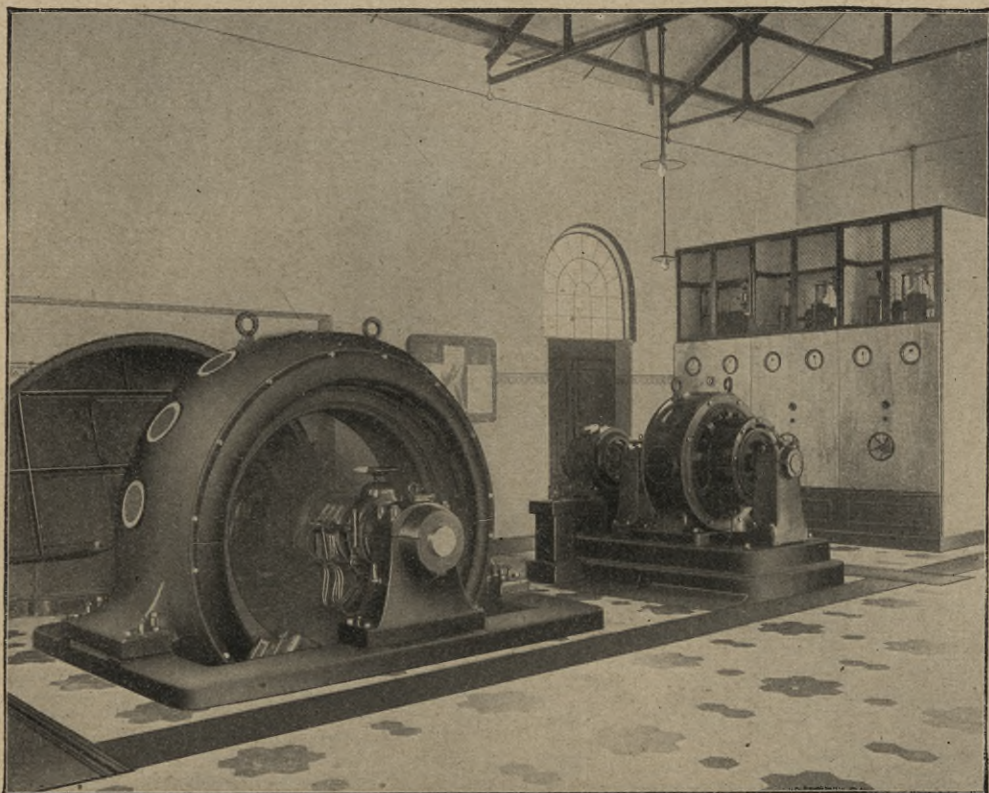
Drehbohrmaschine mit angebaurem Motor. (Siemens-Sch.)

Auge kann man gelegentlich in der Kohle Skulpturen erkennen, die die Oberflächen unterirdischer Pflanzenorgane und von Baumstammoberflächen aufweisen. Außerdem findet man in vielen Kohlen, Steinkohlen etc., echt verkohlte Teile wie Holzkohle, die ebenfalls schon dem bloßen Auge die Herkunft von Pflanzen verrät. Diese Holzkohle ist besonders geeignet, dem botanisch-anatomisch Bewanderten schnell und bequem die Pflanzenstruktur zu verraten; ein Pröbchen unter das Mikroskop gebracht, gibt in vielen Fällen ohne weiteres genau wie künstliche Holzkohle ihre Zusammensetzung aus Pflanzenzellen zu erkennen; insbesondere sind Stücke von Stereo-Hydroïden auffällig. In der Holzkohle der Steinkohle handelt es sich eben um Holzteile vom Gymnospermentypus, also von höheren Pflanzen. Hierzu kommt nun noch das Vorhandensein von Fossilien, wie Blattreste usw., namentlich in unmittelbarer Nähe der Kohlenlager, insbesondere in den überlagernden Gesteinschichten, so daß es nach alledem jetzt als jeden Augenblick leicht erweislich feststeht, daß die (Humus-)Steinkohlen pflanzlicher Herkunft sind. Im unmittelbaren Hangenden der Kohlenlager sind die Reste oft so eingebettet, wie wir heute die Pflanzen etwa in einem Herbarium ausgebreitet sehen, so daß dann die Annahme eines weiten Transports ohne weiteres ausgeschlossen ist, und es überhaupt den Eindruck macht, als seien die Objekte an Ort und Stelle eingeschlossen worden. — Das Resultat der mikroskopischen und anderweitigen Untersuchung wäre also, daß die Steinkohlen ein fossiles Humusprodukt sind, wir können genauer sagen: ein festgewordenes fossiles Humusprodukt und zwar ganz überwiegend entstanden aus hochorganisierten Pflanzen. — Die nächste Frage geht nun dahin, in welcher Weise sind die Pflanzenanhäufungen, die wir heute als Kohlenlager in der Erdkruste finden, zustande gekommen? — Vink sagt: Zwei Meinungen über den Ursprung der Steinkohlen und Braunkohlen sind in den neueren Zeiten herrschend geworden und haben alle übrigen mit Macht unterdrückt; zwischen beiden ist der Sieg unentschieden geblieben. Die eine hält die Steinkohlenlager für Anhäufungen von Baumstämmen, aus entwurzelten Wäldern entstanden, und durch große Ströme zusammengeschwemmt. Die andere hält sie für den Torf der Urwelt.

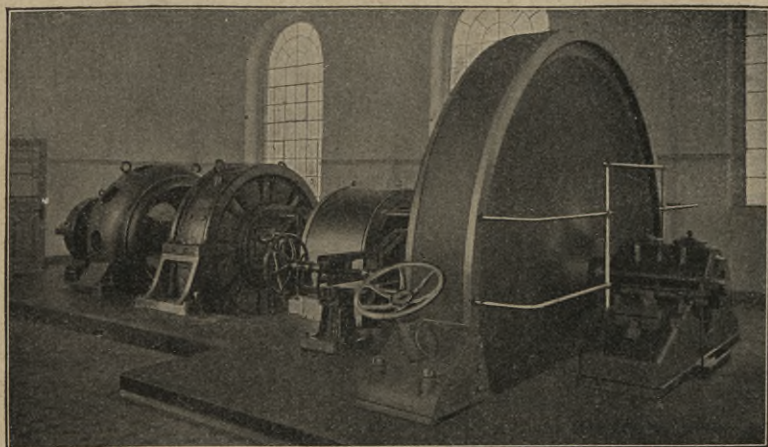
Danach kann man unterscheiden: 1. Die Anschwemmungs-Theorie und 2. die Moortorf-Theorie. — Die Termini-Autochthonie für die Bildung der Kohle an Ort und Stelle, da wo die Pflanzen, aus denen sie entstand, wuchsen, und Allochthonie für die durch Transport hervorgegangenen Kautobiolithe wurde von Gumbel eingeführt. In Fortsetzung dieser Nomenklatur hat dann Kunze einen pelagochthonen Ursprung der Steinkohle behauptet, d. h. entstanden aus schwimmenden Wäldern, die nach ihrem Absterben auf den Grund eines „salzfreien Urmeeres“ gesunken seien.

Wo Kohlenlager vorkommen, handelt es sich allermeist um autochthone oder doch nur wenig durch die einbrechenden Wasser verschwemmte Pflanzeneinschlüsse in dem begleitenden Gestein, das die Reste oft wie in einem Herbarium eingebettet zeigt. Wenn sich z. B. in Tonschiefern schöne Farnwedel fast ohne Beschädigung ausgebreitet finden, kann es sich nur um an Ort und Stelle oder dicht bei der Heimatstelle eingebettete Reste handeln als Anzeichen der letzten Vegetation, die das nunmehr fossile nur bekleideten. Gut erhaltene Wedelreste usw. kommen aber nicht etwa konstant im Hangenden von Kohlenlagern vor; vielmehr ist es nach der ganzen durch die Tatsachen bestätigten Theorie der Autochthonie der wesentlichen Kohlenlager selbstverständlich, daß auch im Hangenden Stigmarien-Schiefer etc. und wenige oder keine Wedelreste vorkommen können, wenn nämlich nach schwacher Sedimentierung und darauf eingetretener Ruhe wieder ein Wald erwachsen konnte oder im anderen Fall, wenn die eingetretene Überschwemmung mechanisch so stark wirkte, daß die in die Luft ragenden Pflanzenteile fortgenommen wurden; ganz in Übereinstimmung wie in den gleichen Fällen bei unseren rezenten Mooren. Wo aber größere Blattspreitenteile vorhanden sind, so namentlich gegliederte Farnwedelreste, die bei ihrer Zartheit einen längeren Wassertransport nicht ohne wesentliche Zerstörung vertragen, da ist der positive Beweis für eine Einbettung an Ort und Stelle oder so gut wie an Ort und Stelle gegeben. — Denn bei einem Transport von Pflanzenteilen findet eine Zerkleinerung zu natürlichem Häcksel oder mindestens eine Deformierung statt durch die mechanischen Insulte, die durch das Anstoßen an Ufern, Küsten, das Anstoßen der Schwemmstücke aneinander und durch die Wasserbewegung verursacht werden. Als Häcksel bezeichnen wir das dabei zerkleinerte Material, und zwar besitzen die einzelnen Stücke untereinander etwa gleiche Größe; sie sind kleiner, wenn die mechanischen Insulte ständiger wirken konnten, größer bei geringerer Inanspruchnahme. Natürlich kommt außerdem die Festigkeit der verschwemmten Teile in Betracht. Die bekannten zahlreichen Baumstämme aus Mittelamerika, die der Golfstrom an Küsten Nordeuropas absetzt, gehören in paläobotanischem Sinne zum Häcksel.

Unter Humus versteht man jetzt das aus abgestorbenen Pflanzen oder Pflanzenteilen nach ihrer unvollständigen Zersetzung hervorgehende brennbare, braune oder schwarze Material. Da Humus sehr stark färbt, macht z. B. ein nur wenige Prozente Humus enthaltender Sand einen sehr stark humushaltigen Eindruck, oder er kann wie reiner Humus aussehen. Das Volk pflegt solche dunkelgefärbten Bodengesteine, z. B. die Erde der Parkböden, Humus zu nennen; es ist jedoch daran festzuhalten, daß eben nur das kaustobolithische Material Humus ist, also die gegebenen-



1200 PS. Ventilator der Zeche „de Wendel“. (Siemens-Sch.)



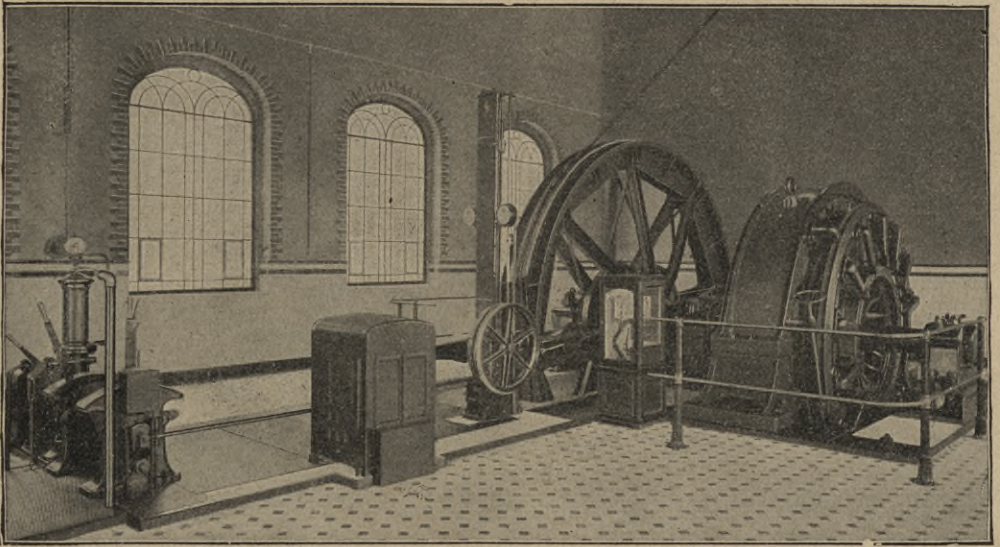
Schwungrad-Umformer mit abkuppelbarem Schwungrad. (Siemens-Sch.)

falls beigemengten anorganischen Bestandteile nicht mit dazu gehören. — Die Urmaterialien sind Pflanzen, und zwar wesentlich Landpflanzen, jedenfalls solche, deren oberirdische Teile wesentlich an der Luft leben; von Wasserpflanzen kommen wesentlich nur diejenigen in Betracht, die mit den höheren Landpflanzen enger verwandt sind, diejenigen, von denen angenommen werden muß, daß sie nachträglich wieder zum Wasserleben zurückgekehrt sind. Die Sumpfpflanzen, d. h. diejenigen, die mit ihrem Fuße im Wasser oder in einem nassen Boden zu leben wünschen, spielen aber die hervorragendste Rolle, denn die Haupthumusbildungsstätten sind ständig nasse Örtlichkeiten, deren Wasser so träge ist, daß eine Sauerstoffzuführung für eine vollständige Verwesung verhindert wird. Demnach sind es mehr oder minder stagnierende Wasserstellen, sofern sie flach genug sind, daß Sumpfpflanzen dort wachsen können, die hier in Frage kommen, oder es sind solche Örtlichkeiten, deren Luftfeuchtigkeit bezw. deren Niederschläge hinreichen, um den Boden stets vernäßt zu erhalten. Wo diesen Bedingungen genügt ist, entstehen aus den absterbenden Pflanzenmassen mächtige Humuslager, die man als Moore bezeichnet, der Humus der Moore ist der Moortorf.

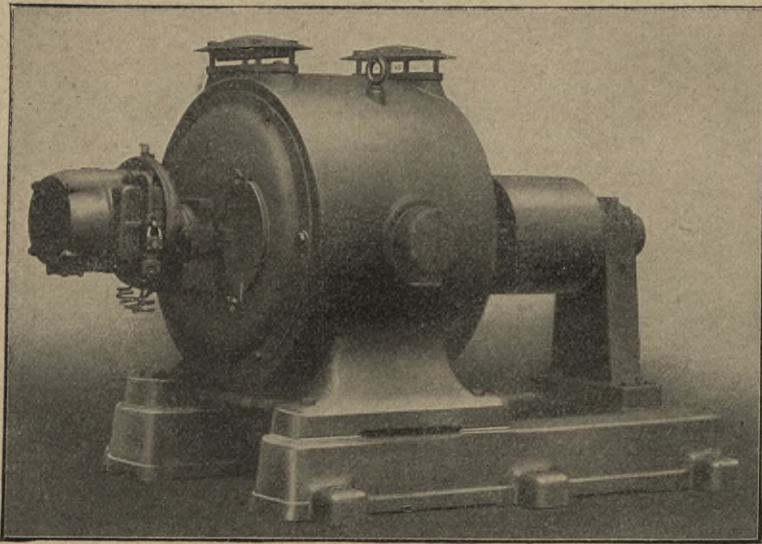
Es gibt noch andere Humusarten. Einen Gegensatz zum Moortorf bildet der Trockentorf. Er entsteht auf trockenem Boden, selbst auf Felsblöcken, von denen auftreffendes Wasser sofort herunterfließt. — Die den Humus produzierenden Organismen sind generell von den Sapropel erzeugenden Organismen in chemischer Hinsicht stark verschieden. Da bekanntlich die Landpflanzen wesentlich aus Kohlenhydraten bestehen, ist es begreiflich, daß auch ihre Zersetzungsprodukte, d. h. die resultierenden Kaustobiolithe, von denjenigen, die Sapropel als Grundlage besitzen, abweichen müssen: Es entsteht eben Humus oder fossiler Humus, nämlich Humus-Braunkohle und Humus-Steinkohle, die schon durch ihren weit geringeren Gasgehalt von den Sapropeliten abweichen. — Humusgesteine sind im Gegensatz zu Sapropeliten stets leicht mechanisch angreifbar. Selbstverständlich gibt es Übergangsbildungen, denn wo Torf entsteht, kann sich z. B. während der Überschwemmungen auch Sapropel bilden und es ergibt sich dann ein gemischter Kaustobiolith, wie er häufig auch fossil in der Streifenkohle vorliegt, deren Glanzkohlenstreifen dem Torf und deren Mattkohlenstreifen dem Sapropel entsprechen. — Der Humus-Ort entsteht in der folgenden Weise. Wo eine Vertorfung eingetreten ist, wird der Mineralboden unter dem Torf durch das Eindringen von löslichen Humusstoffen mehr oder weniger stark entfärbt, infolge der Auflösung (Auslaugung) leichter löslicher mineralischer Bestandteile, die tiefer geführt sich dort zusammen mit dem Humus wieder ausscheiden. Es bildet sich so

eine „Orterde“. Bei uns speziell handelt es sich, da in derselben Zone auch die löslichen Humusstoffe zum Niederschlag kommen, um Humusorterde oder, wenn die gefällten Humusstoffe die Gesteinspartikel miteinander verkitten, um Humusortstein. — Die wesentlichsten Bildungs- und Lagerstätten von Humusgesteinen sind die Moore. Von den Humuslagerstätten der Gegenwart sind es ausschließlich diese, die eine gewaltige Menge von Humus produzieren und in dieser Beziehung allein mit den Lagerstätten unserer fossilen Humusgesteine, den Braun- und Steinkohlevorkommen, zu vergleichen sind. — Ein Moor ist ein Gelände mit einem mächtigeren Torfboden. Wenn Torf, jenes nach vollständiger Zersetzung der Vegetation zurückbleibende Brennmaterial, sich noch weiter bildet und anhöht, so haben wir es mit einem lebenden Moor zu tun; wir nennen ein Moor tot, sobald in ihm durch natürliche oder künstliche Entwässerung die Torfbildung ganz oder fast ganz unterbrochen wird. Denn nur, wenn der die Verwesung bedingende Sauerstoff der Luft abgehalten wird, vermag Torf zu entstehen, und das ist in der Natur gewöhnlich dort der Fall, wo die der Zersetzung anheimfallenden organischen Teile sich unter verhältnismäßig ruhigem Wasser befinden. Die im Werden begriffenen Torflagerstätten sind daher mehr oder minder sumpfig, d. h. naß und oft nur mit Anstrengung begehbar. — Wenn Tacitus vor bald 2000 Jahren von Germanien sagte: „es sei im allgemeinen mit finsternem Urwald oder wüsten Sümpfen bedeckt“ und einige hundert Jahre später Prokop vom Niederrhein angab: „dort befänden sich Sümpfe, in denen zu alten Zeiten die Germanen wohnten“, so haben die beiden Schriftsteller für ihre Zeit das Richtige getroffen; denn Germanien besaß damals außer natürlichen Wäldern in allen Teilen des Landes große und kleine sumpfige Gelände, d. h. vor der Zeit der im Interesse der Kultur beginnenden, weitgehenden Entwässerungen. In Norddeutschland mögen Sümpfe und Moore rund $\frac{1}{12}$ der gesamten Landfläche eingenommen haben; sie gehörten demnach hier zu den charakteristischsten Geländeformen. Oft genug haben die Römer die Moore durch Holzdämme überquert, wovon die durch die Erhöhung der Moore jetzt weit im Innern der Torflagerstätten gut erhaltenen noch vorhandenen Balken und Knüppel Zeugnis ablegen. Es ist charakteristisch, daß die Römer diese Dämme nicht als Straßen, sondern als „lange Brücken“ bezeichneten.

Boran mag es nun liegen, daß trotz der auch heute noch große Strecken bedeckenden Moorgelände in Deutschland auf dem Gebiete der Moorkunde keine hinreichende allgemeine Kenntnis vorhanden ist? — Der Grund ist wohl darin zu finden, daß vor dem Beginn der neuzeitlichen, ordentlichen Moorforschungen in Zentraleuropa die meisten Sumpf- und Moorgelände als solche vernichtet worden sind. Der heutige Forscher hat



Fördermaschine der Castellengrube mit Sicherheitsapparat. (Siemens-Sch.)

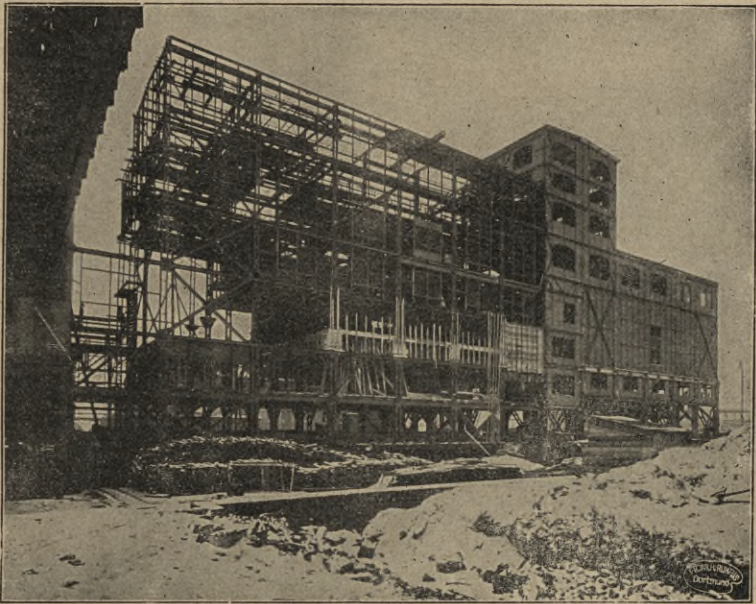


140 PS. Drehstrommotor mit Schlagwetter-sicheren, gekapselten Schleifringen. (Siemens-Sch.)

demnach, zumal in den alten und älteren Kulturländern, das Gelände meist mühsam in seiner Phantasie vor seinem geistigen Auge wieder erstehen zu lassen, um eine Anschauung zu gewinnen, wie es natürlicherweise war und ohne Kultur wäre. — Die Moore werden eingeteilt in Flach-, Zwischen- und Hochmoore und zwar nach der Verschiedenartigkeit ihres Vegetationsbestandes, soweit diese abhängig ist von der im Boden vorhandenen Menge der für die Pflanzen ausnutzbaren Nahrung. Man kann daher auch umgekehrt sagen: Die Moore werden in ihren Haupttypen nach der Menge der für die Pflanzen ausnutzbaren Bodennahrung eingeteilt, was sich durch die Eigenart des Vegetationsbestandes zu erkennen gibt, insbesondere in der größeren oder geringeren Üppigkeit bezw. Kümmerlichkeit desselben. Die Flachmoore bergen strotzend und üppig aufwachsende Pflanzengestaltungen, die Hochmoore ganz im Gegensatz dazu kleine Pflanzenformen mit geringer Stoffproduktion, während die Zwischenmoorvegetation eine Mittelstellung einnimmt. Wo demnach auf irgend einem Boden die Bedingungen zur Entstehung von Moortorf gegeben sind, da tritt denn auch entweder ein Flachmoor oder ein Zwischenmoor oder ein Hochmoor auf; aber auch an ein und derselben Stelle können die gt. Moortypen auf- und nacheinander in die Erscheinung treten, weil sie in ihren Endstadien hinsichtlich der Nahrungsverhältnisse ihres Bodens einer Bedingung entsprechen, die der nächstfolgende Moortypus verlangt. — Es sind die ruhigen Gewässer, die für die Entstehung von Sapropeliten in erster Linie in Frage kommen, da die Hintanhaltung oder wesentliche Erschwerung vollständiger Verwesung Bedingung ist. Diese ist eben dort, wo mehr oder minder stehendes oder nur wenig bewegtes Wasser vorhanden ist, erfüllt, während stärker bewegte Gewässer durch ihren Sauerstoffgehalt eine Zersetzung ohne Zurücklassung von festen brennbaren Resten bewirken. Wir finden demnach Faulschlamm-Ablagerungen in Seen ohne oder mit nur sehr schwachen Zuflüssen in allererster Linie. — Welchen Unterschied bieten nicht die echten Faulschlammseen gegenüber denen, die kaum oder auch nicht einmal eine Spur unzerlegter organischer Reste aufzubewahren imstande sind. — Das organische Leben drängt sich mit Macht in den Bereich der Faulschlammseen, um ihn schließlich durch die Fülle des erzeugten organischen Stoffes ganz zu bewältigen. Es sieht aus wie ein Kampf, den die Lebewesen gegen das offene Wasser führen, das ihnen doch gerade die nützlichsten Lebensbedingungen bietet. Im Wasser selbst häuft sich von Jahr zu Jahr der organische Schlamm immer mehr an und erhöht ständig den Seeboden. Vom Lande her treten die Sumpfpflanzen heran, die schließlich bei hinreichender Annäherung des Faulschlammes an den Wasserspiegel diesen Schlamm als Boden benutzen und vorpostenartig nach und nach sich vor-

schiebend von der Wasserfläche Besitz ergreifen. Bei ausnahmsweise niedrigem Wasserstande oder nach künstlichen Seespiegelsenkungen kann der nackte Faulschlamm d. h. noch unbestanden von Sumpfpflanzen, an der Oberfläche erscheinen und wer diesen tückischen, breiigen Boden nicht kennt, der meint wohl, ihn betreten zu können; der Sumpf, der nunmehr an Stelle des Sees oder eines Teiles desselben vorhanden ist, gehört zu den gefährlichsten Geländen. — Durch die am Rande des Wassers lebenden Sumpfpflanzen geht der See nunmehr schneller seiner vollständigen Verlandung, seinem Erlöschen, entgegen, indem die Sumpfpflanzen, welche Torf bilden, immer weiter nach dem Centrum vorrücken, bis schließlich von dem immer kleiner werdenden Wasserspiegel nichts mehr übrig bleibt. Wir haben dann an der Stelle des Sees ein Gelände mit Torfboden vor uns, unter welchem sich ein Sapropelit befindet; aus dem Sumpf ist ein Moor geworden.

Unsere einheimischen Sumpflachmoorwälder sind gewöhnlich Erlen-sumpfmoores. Im atlantischen Nordamerika haben wir es u. a. mit Sumpf-Cypressenwäldern in Begleitung einer mannigfaltigen Flora zu tun. In den Tropen aber, aus denen freilich unsere Kenntnisse noch sehr spärlich sind, handelt es sich um Sumpfmoores aus Mischwäldern der verschiedensten Pflanzenarten. Es liegt nahe, daß diese studiert werden müssen, um ein Verständnis für unsere wichtigsten fossilen Moores und ihre Flora zu gewinnen. Denn in der That: Schon bei geringer Kenntnis von den Steinkohlenpflanzen wird man von vornherein vermuten, daß die Steinkohlen- aber auch die Braunkohlenlager und die Humus-Kohlen-vorkommen auch der anderen geologischen Formationen nur fossile Flachmoore sein können. Es kommt hinzu, daß das, was wir von den Pflanzen des Karbons wissen, für ihre Tropennatur spricht. Da nun aber unter tropischem Klima bis vor kurzem noch keine Moores bekannt waren, so bestand ein Widerspruch, der nunmehr seine Lösung gefunden hat. Daß die fossilen Kohlen je nach ihren Eigenschaften dem Torf und dem Faulschlamm entsprechen, ist schon durch die bloße mikroskopische Untersuchung leicht erweisbar. — Nach den neuesten Forschungen steht fest: 1. daß die Steinkohle vor ihrer Entstehung weich war, und zwar werden wir hinzufügen: wie der reife Torf; es läßt das also auf den Vertorfungsprozeß schließen; 2. daß Braunkohle, Steinkohle und Anthrazit nur Stadien eines Prozesses an einem Urmaterial sind, das im Prinzip gleich zusammengesetzt ist; 3. daß daher das Maß für die stärkere Wirkung sich in der That in dem Sinne wiedergeben läßt, daß der folgende Kaustobiolith stets für stärkere Einwirkung von Bedingungen oder längere Dauer des fortschreitenden Prozesses spricht, als es bei der vorausgehenden Gesteinsart der Fall



Rohlenturm und Wäsche für Buer. (Jucho.)



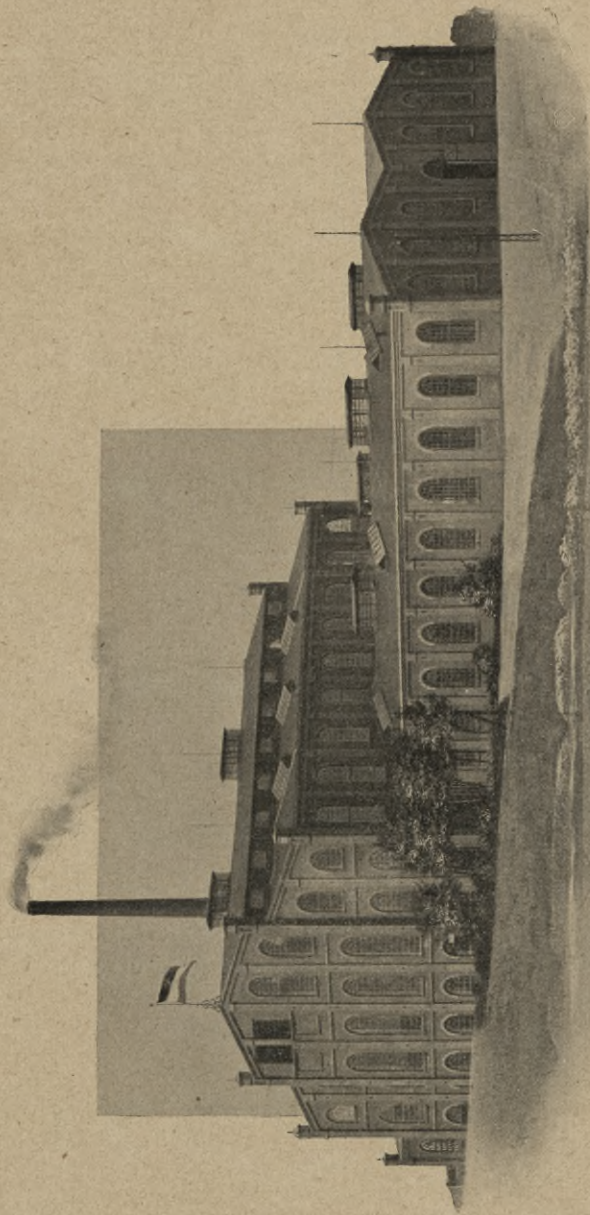
Kokerei der Zeche „v. Sälzer & Neuack“. (Krupp.)

war. — Bezüglich der *caenozoischen* und *palaeozoischen* Humuskohle ist zum Verständniß ihres Unterschiedes die ursprüngliche Verschiedenheit des *Urmaterials* in chemischer Hinsicht in Rechnung zu ziehen. Es ist bemerkenswert, daß in denjenigen Ablagerungen, die den größten Vorrat an Kohlen bergen, also im produktiven Karbon, Lager von *Liptobiolithen* fehlen, und das hat seinen Grund in einer zeitlich späteren Entstehung harzhaltiger Pflanzen. Es ist daher anzunehmen, daß bei dieser zum Teil chemischen Verschiedenartigkeit der *Urmaterialien*, aus denen einerseits die *Schwarzkohlen* des Karbons und andererseits die *Braunkohlen* des Tertiärs hervorgegangen sind, auch die chemische Beschaffenheit dauernd etwas verschieden bleibt, mit anderen Worten: es dürfte aus diesem Grunde aus *Braunkohle* des Tertiärs nicht im Verlaufe der Zeiten eine Kohle werden können, die ganz und gar derjenigen des Karbons gleicht. Vielmehr wird der oft reiche Harz- und Wachsgehalt der neueren Kohle, der sich überdies bei seiner schweren Zersezbarkeit noch im Laufe der Zeiten anreichern muß, dauernd die chemische Natur der Kohlen beeinflussen. — Mit Harz imprägnierte, sonst leicht zersezliche Teile erhalten sich länger, zersezten sich schwerer, daran mag es zum Teil mit liegen, daß *Tertiärkohlen* oft so wenig zersez sind. Früchte, Samen und Holzreste treten uns in ihnen vielfach in nur *subfossilem* Zustande entgegen, das Holz oft so, daß es nur angebräunt erscheint, es also so wenig in seinem Ansehen verändert ist, daß auch der Laie über die Holznatur keinen Augenblick zweifelhaft ist. Daher denn auch in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts für *Braunkohle* die Benennung *braunholzige Kohle* nicht selten ist. — Die hier und da vertretene Ansicht, die *Tertiärkohlen* seien ganz besonders auf zersezte Holzreste zurückzuführen im Gegensatz zu geologisch älteren Kohlen, ist nicht begründet und ursprünglich nur dadurch veranlaßt, daß eben die *Tertiärhölzer* jedem so leicht ihre Natur zu erkennen geben, namentlich dann, wenn sie, von harzführenden Bäumen stammend, sich besonders gut erhalten. — Unter diesen Umständen kann es nicht wundernehmen, wenn in *Braunkohle* sogar chemisch noch Substanzen gleicher Art zu konstatieren sind, wie in lebenden Pflanzen.

Aus der verschiedenen Zusammensetzung der fossilen Humusgesteine ohne weiteres auf die Verschiedenheit der *Urmaterialien* zu schließen, ist bei der so komplizierten Zusammensetzung der Humusverbindungen nicht angängig. Tut man das, so müßte man auch die Anzahl von chemisch konstatierten *Steinkohlensorten* als aus differentem *Urmaterial* entstanden annehmen. Je nach dem Grade der Verwesungs- und Fäulnisprozesse, die mitgespielt haben, je nachdem das Material später dann noch den *Atmosphäriken* zugänglich gewesen oder ihnen verschlossen war, je nach der für die Umbildung zur Verfügung stehenden Zeit werden die mannigfaltigsten Resultate

hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der Kohle erreicht. Alles das ist zusammenzunehmen, um die Kohlensorten zu erklären.

Wie sehr die äußeren Einflüsse an der Ausbildung der Torf- und Kohlensorten schuld sind, dafür noch das Folgende. Viele Torfe lassen sich verkoken wie Steinkohle und natürlich erhalten wir auch hier ein steinkohligenes Produkt, wenn wir die langsamen, in der Zeit gegebenen Einflüsse durch Erhizung von Torf in geschlossenen Retorten ersetzen. Braunkohlen-ähnlicher Torf, den man Braunkohle nennen würde, wenn er tertiären Alters wäre, gibt es mehrfach; so ist das „untere Torflager“ im Diluvium von Lauenburg braunkohligen. Viele tertiäre Kohlen lassen sich anderseits von Steinkohlen nicht oder nur schwer unterscheiden, z. B. die von Miesbach in Oberbayern, solche Kohlen heißen Pechkohlen. — Der eigentümliche matte Glanz mancher dieser Kohlen mag auf dem Harzgehalt der Tertiärkohle beruhen. Mesozoische Kohlen sind erst recht oftmals steinkohligen, so daß man oft nicht imstande ist, auf Grund der chemischen und sonstigen Beschaffenheit solcher Kohlen auf ihr geologisches Alter zu schließen. Es gibt sogar anthrazitische Kohlen mesozoischen Alters. Jungpaläozoische Kohle kann Anthrazit sein. Der berühmte Anthrazit von Pennsylvanien gehört den höheren Schichten des produktiven Karbons an. Man sagt von ihr: Der Grad, bis zu welchem die Kohlen ihre gasförmigen Bestandteile verloren haben, hänge mit dem Maße der Störung zusammen, welche die Schichten erlitten hatten. Das Zusammenfallen dieser Erscheinungen muß man zum Teil der größeren Leichtigkeit zuschreiben, womit die flüchtigen Substanzen entweichen konnten, wo das Zerbrechen der Felsen eine unendliche Zahl von Rissen und Spalten hervorgebracht hatte und zum Teil auch der Hitze der Gase und des Wassers, die durch diese Spalten hervorströmten, als gewaltige Bewegungen eintraten, die die Schichten der appalachischen Gebirgskette gerissen und umstürzten. So sind u. a. aus Nordamerika Beispiele bekannt, wo idente Kohlenlager im zerklüfteten Gebirge anthrazitisch, — dort, wo nur welliges Terrain vorherrscht, schon gasreicher und dort, wo noch die ursprüngliche, horizontale Lagerung angetroffen wird, gasreich sind. Die Amerikaner nennen ihren Anthrazit Hartkohle, ihre gasreichere Humussteinkohle Weichkohle. — In vielen Fällen haben die Atmosphärrillen durch tektonische oder sonstige Verhältnisse leichteren oder schwereren Zugang in den Humuslagern gehabt oder aber diese waren gänzlich abgesperrt. So ist z. B. bei Sätteln die Kohle in der Sattellinie meist entgaster als die Kohle desselben Lagers in anderen Partien (Ruhrrevier). Die „magere“ Kohle gehört sonst der älteren Abteilung der im Ruhrrevier vorhandenen Horizonte an, die jüngeren Kohlen sind „fetter“. Die Kohle der im Norden des Revieres gelegenen



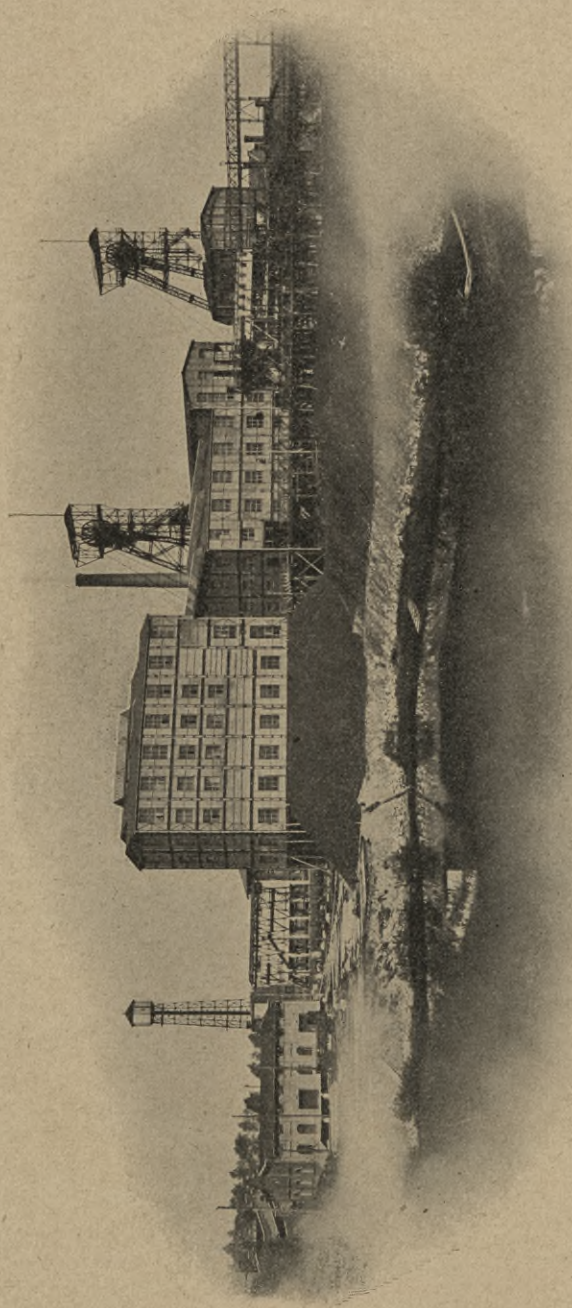
Ergaufbereitungsanlage auf Grube Diepenlinchen zu Stolberg-Mehl. (Gröppel-Bochum.)

Vorkommen von Biesberg und Ibbenbüren sind aber noch magerer als die älteren Kohlen des Ruhrbeckens. Ein sehr gleichmäßig liegendes Kohlenlager bei Bückeburg zeigt da, wo Sandstein das Deckgebirge bildet, das Lager entgast und nicht verkofbar, dort aber, wo Schieferthon überlagert, ist das Lager gasreich und verkofbar. Im Nachener Revier ist ein Steinkohlenlager in seiner abgesunkenen, stark bedeckten Partie fett, in der höher liegenden Partie mager. Die Entstehung von „Mager-“ und „Fettkohlen“ ist daher wesentlich abhängig von dem leichteren oder schwereren Zugang der Atmosphärien. — Durch plutonische Gesteine kann jede Kohle graphitisch, kokig, anthrazitisch und steinkohlighig werden, je nach der Intensität der Heizwirkung. Steinkohle findet sich im Kontakt mit Eruptivgesteinen zu Graphit und Koks metamorphosiert. Wie heutzutage Waldbrände entstehen und oft genug entstanden sind durch glühende Lavaströme, wenn diese ein bewaldetes Gebiet erreichten, so haben Lavaergüsse auch gelegentlich in vergangenen geologischen Epochen Braunkohlen- und Steinkohlenlager zu teilweiser Verbrennung gebracht, und zwar zur Verkofung, wenn die Kohle sich unter hinreichender Bedeckung befand, ebenso wie Holzkohle aus Holz entsteht, wenn es zur vollständigen Verbrennung unter nicht genügendem Luftzutritt verbrannt wird. Im Saarbrückenschen hat ein Erguß vulkanischer Gesteine ein Steinkohlenlager teilweise verkof, und ähnliches ist aus Niederschlesien und anderen Revieren bekannt. Berühmt ist die anthrazitische Stengelkohle von Meißner in Hessen, wo Basaltergüsse das dortige Braunkohlenlager teilweise in die gt. steinkohlenartige feste Kokssteinkohle umgewandelt haben. Es kann dann alle Übergänge zwischen Kohle und Koks geben; so ist die dortige Braunkohle zwar in größerer Entfernung von Basalt typische Braunkohle geblieben, jedoch je mehr man sich innerhalb des Lagers dem Basalt nähert, um so mehr nimmt sie die Eigenschaft des Koks an und die in nächster Nähe des Basalts befindliche Kohle ist vollständig in Koks verwandelt worden. Die Wirkungen der Hitze haben überdies parziell aus der Braunkohle Kohlen erzeugt, die den Habitus der Steinkohle, ja sogar des Anthrazits aufweisen.

Die Beschaffenheit der Kohlen nach der Richtung, ob es sich um Graphit, um natürlichen Koks, um anthrazitische, steinkohlighige Humusbildungen handelt, ist abhängig von den äußeren Verhältnissen. Kohlen des verschiedensten geologischen Alters können daher gleichartig, Kohlen ganz gleichen geologischen Alters können, auch dann, wenn sie aus denselben Pflanzenformationen entstanden sind, sehr verschieden voneinander sein. Freilich stimmen die Verhältnisse dort, wo sich Humus erhält, meist insofern überein, als die Erhaltung eben durch eine Bedeckung bedingt ist, wodurch ein Abschluß vor den Atmosphärien eingeleitet ist. Somit darf

es nicht wundernehmen, daß allermeist die wesentlichen Bedingungen für die chemischen Änderungen die gleichen sind, daß die langsame Selbstverbrennung die Hauptrolle spielt, sie kann als eine Funktion der Zeit angesehen werden. Damit muß aber notwendig im Durchschnitt die ältere Kohle die kohlenstoffreichere sein und nach den jüngeren Formationen zu immer mehr an Kohlenstoffgehalt abnehmen, an Sauerstoffgehalt zunehmen. Die Reihenfolge Anthrazit, Steinkohle, Braunkohle, Torf ist also notwendig eine solche, die im allgemeinen das Alter der Humusablagerung angibt, abgesehen von Sonderfällen. Hiernach könnte in der Tat aus Torf schließlich Steinkohle werden, wie denn schon der im lufttrockenen Zustande durchaus äußerlich steinkohlenähnliche Dopplerit eine Art Endprodukt der Vertorfung ist. — Findet man auch noch in manchen der neuesten Lehrbücher angegeben, daß Steinkohle Kohlenstoff mit Beimengungen sei, die gewöhnlich als Bitumenin zusammengefaßt werden, so ist doch für niemanden, der sich auch nur in elementarer Orientierung mit der fossilen Kohle beschäftigt hat, zweifelhaft, daß es sich in den fossilen Kohlen außer im Graphit und im Koks nicht um durch andere Beimengungen verunreinigten Kohlenstoff handelt, sondern um chemische Verbindungen insbesondere von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Schon die Tatsache der Verkohlbarkeit und Lösungsfähigkeit von Kohlen, bei der dieselben geschmolzen werden, weist leicht auf die Verbindungsnatur hin. Die chemische Umbildung, die langsame „Verbrennung“ bei der Bildung der fossilen Kohlen geht ständig vor sich, man könnte auch von einer ununterbrochenen langsamen Destillation sprechen, deren Schnelligkeit abhängig ist von der Möglichkeit des Zutritts der Atmosphärien: schneller, wenn insbesondere Sauerstoff Zugang hat, langsamer, wenn er spärlich vorhanden ist. Die bei der allmählichen Selbstzerlegung gebildeten Gase werden meist durch die überlagernden Schichten festgehalten und entweichen erst, sobald der Druck aufhört. Ein cbm Steinkohle liefert im Maximum ca 76 cbm Gas. Gelegentlich wird durch ihren Gasinhalt explodierende Steinkohle beobachtet. Die oft beim Erhitzen wegen ihres Gasgehalts mit explosionsartigen Erscheinungen zerspringende „Knistertkohle“ kommt insbesondere in der Nähe von Eruptivgesteinen vor, die Veranlassung zur Bildung des Gases gewesen sind, das bei dichter Bedeckung festgehalten, nicht entweichen konnte. Auch die bei der Verwitterung des Torfes entstehenden Gase können soweit festgehalten werden, daß sie schlagende Wetter bilden.

Es ist im Vorausgehenden stets für die allmähliche Umbildung der Kaustobiolithe in Richtung der C-Anreicherung auf die langsame Selbstzerlegung verwiesen worden. Man findet aber die Meinung verbreitet, daß für die Bildung der natürlichen Kohlen Hitze notwendig war, und zwar



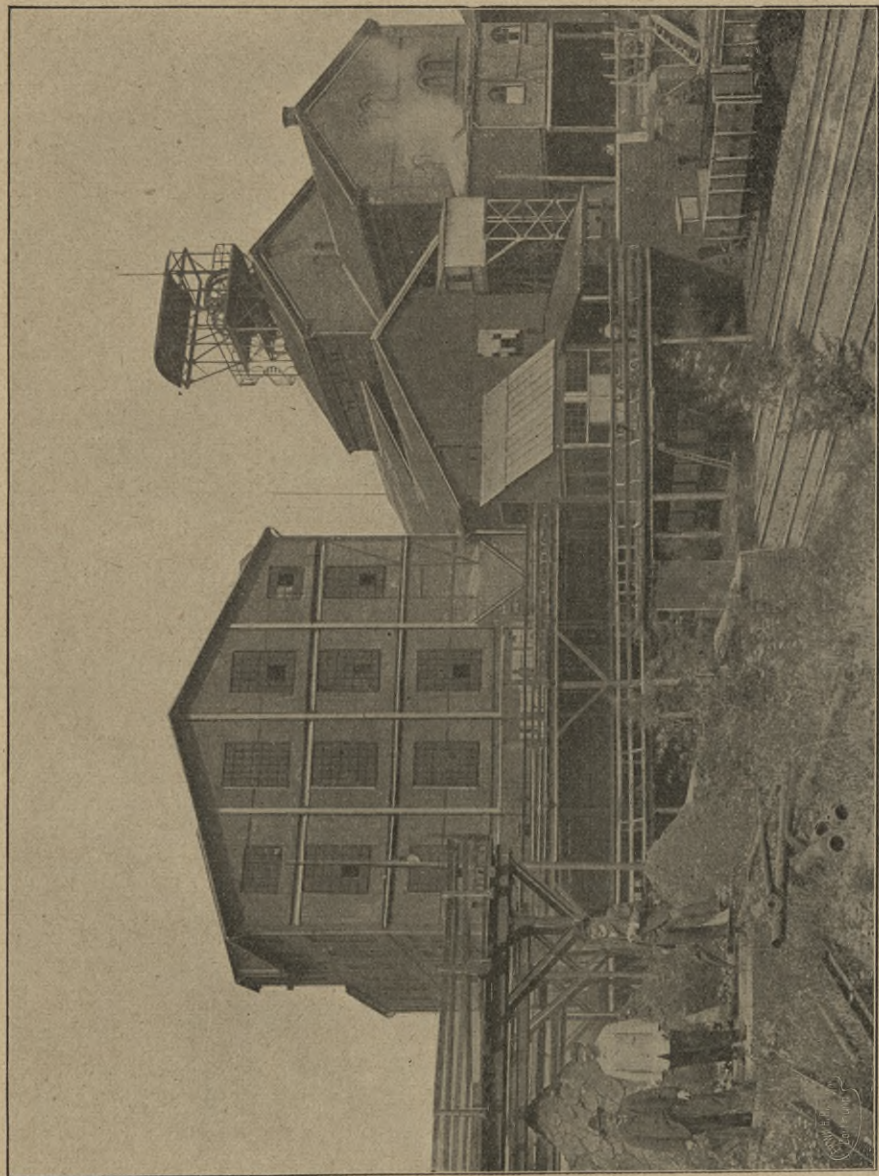
wird dabei gewöhnlich noch die Mitwirkung des durch die Bedeckung der überlagernden Schichten vorhandenen Druckes angenommen. Wenn man Kohle bei niederer Temperatur destilliert, so gewinnt sie an Heizkraft, und aus Experimenten und Vorkommnissen in der Natur ergibt sich die den Zersetzungszustand beschleunigende Wirkung der beiden Agentien; aber bei Bildung der gewöhnlichen Steinkohlen haben sie keine Rolle gespielt, sie kommen bei der Bildung der fossilen Humuslager nur gelegentlich, untergeordnet, in Frage. Man kann also künstlich durch Druck und Hitze die fossil bekannten Kohlenarten herstellen, so ist doch der gewöhnliche Vorgang der Inkohlung in der freien Natur nicht durch solche Wirkung bestimmt. Es beweisen das u. a. die noch mit anatomischer Struktur erhaltenen Reste, deren Zellen im allgemeinen noch vollkommen intakt, d. h. nicht zusammengedrückt, erhalten sind; vielmehr handelt es sich dort, wo die Zellen einmal zusammengedrückt erscheinen oder ursprünglich zylindrische Reste als flache, platte Objekte erhalten sind, ganz überwiegend um ein bloßes, infolge der Erweichung bei der Zersetzung stattfindendes Inkohlungszusammensinken der Reste. Baumstämme in ganz lockerem rezenten Torf, die sich nur wenige Dezimeter unter der Torfoberfläche eingebettet finden, können plattgedrückt sein. In ganz dichten, braunkohligen Torfen, in der Steinkohlenformation kommen Samen ohne wesentliche Verdrückung vor.

Ideen, die wiederholt aufgetaucht sind, nach denen die Kohlenbildung mit der Selbstentzündung von Pflanzenmassen in Verbindung gebracht werden, sind nicht begründbar, denn es handelt sich in den Kohlen der Kohlenlager durchaus nicht um echte Verkohlung zu Kohlenstoff, sondern um eine Inkohlung, um eine langsame, ohne fühlbare Erhitzung stattfindende Selbstzersetzung wie beim rezenten Humus. Einen Beweis für die Mitwirkung von Hitze (Selbstentzündung) hat man u. a. in dem Verhalten der geothermischen Tiefenstufe im Kohlengebirge finden wollen. Im Durchschnitt nimmt die Temperatur nach dem Erdinnern um je 1 Grad zu für je 33 m; im Steinkohlengebirge aber wird die Vermehrung der Temperatur um 1 Grad schneller erreicht, so in gemessenen Fällen schon bei 27 m, unter Umständen sogar schon bei 17—18 m. Aber in Wahrheit ist eine bemerkenswerte Selbsterwärmung bei dem Prozeß der Inkohlung nicht zu beobachten, weder in rezenten Torf-, noch in Braun- und Steinkohlenlagern, denn in Bohrungen durch Kohlengebirge konnte eine schnellere Zunahme der Temperatur nur zweifelhaft beobachtet werden, und die gegenteilige Beobachtung in Bergwerken liegt in C daran, daß hier durch den erfolgten Aufschluß die Atmosphärien Zugang haben und nun dadurch eine schnellere Oxydation mit Temperaturerhöhung die Folge ist. — Ihrer Entstehung nach mit den Haldenbränden verwandt

sind die im Bergbau so gefürchteten Brände von Kohlenlagern. An der Tagesoberfläche merkt man nichts davon, da die Steinkohlenlager durch Tiefbau gewonnen werden. Bei Decayeville in Frankreich, wo sich Steinkohlentagebauten befinden, d. h. wo die Steinkohle zum Teil ohne Tiefbauschächte gefördert wird, befinden sich brennende Stellen, die durch fortgesetztes Rauchen lästig sind, nichtsdestoweniger wird in diesen Tagesbauten ständig weiter gearbeitet. Weit schlimmer sind Brände in Tiefbauten. An Löschen ist hier gar nicht zu denken; man ist dann gezwungen, den ganzen brennenden Teil durch sorgfältigste Abmauerung von der Luft abzuschließen.

Die Entstehungsweise dieser Brände ist im Prinzip die gleiche wie bei Kohlenstapeln, die an der Tagesoberfläche aufgehäuft sind. Steinkohle und die meisten Kohlen, an der Luft aufbewahrt, oxidieren sich eben langsam und verlieren dadurch an Wert, man sucht daher hier und da wertvolle Kohle unter Wasser zu lagern. — Früher schrieb man die Selbstentzündung der Kohle dem vielfach darin enthaltenen Schwefelkies zu, da er sich an feuchter Luft ziemlich rasch zerlegt. Heutzutage schiebt man vorwiegend die Schuld der in der Steinkohle sehr häufigen Holzkohle zu. Diese mineralische Holzkohle hat die gleichen Eigenschaften und das gleiche Aussehen wie die künstliche, durch Meilerbrand gewonnene, sie ist demgemäß sehr porös. Sie gestattet also dem Luftsauerstoff eine weitgehende Zirkulation in der Steinkohle und hat wie die künstliche Holzkohle die Eigenschaft, Gase in sich zu verdichten, wodurch die Wirkung des Sauerstoffs noch intensiver werden muß. Es gibt Steinkohlenflöze, die zum großen Teil aus solcher Holzkohle bestehen.

Holzkohle oder verkohlte Substanz findet sich sehr häufig in allen Humus-Kaustobiolithen, aber auch, wenngleich seltener, in Sapropeliten, wo man, wie in manchen Braunkohlen und Torfen, sogar noch Asche dabei findet, geht daraus hervor, daß es sich um eine hervorgerufene Brandstelle in dem fossilen Moor handelt. — Es ist, um die Verschiedenheit der Karbonkohlen vom Torf, mindestens vom aschenreicheren Flachmoortorf und ihre vielleicht hier und da vorhandene Zugehörigkeit zum Hochmoortorf zu begründen, auch auf die Abnahme des Aschengehalts in vielen älteren Kohlen hingewiesen. Nächstliegend ist die Annahme, daß sich bei der weiteren Selbstzersetzung die Asche anreichern müßte, so daß es bei der Annahme der Karbonkohlenbildung wesentlich aus Flachmoortorf umgekehrt sein sollte, d. h. je älter die Kohlen sind, um so aschenreicher müßten sie demnach sein. Forscher wiesen nach, daß, obwohl die Aschenmengen der torfbildenden Pflanzen voll und ganz in den Torf übergehen, man dennoch Torfe antrifft, die weniger Asche enthalten, als ihnen nach ihrer botanischen

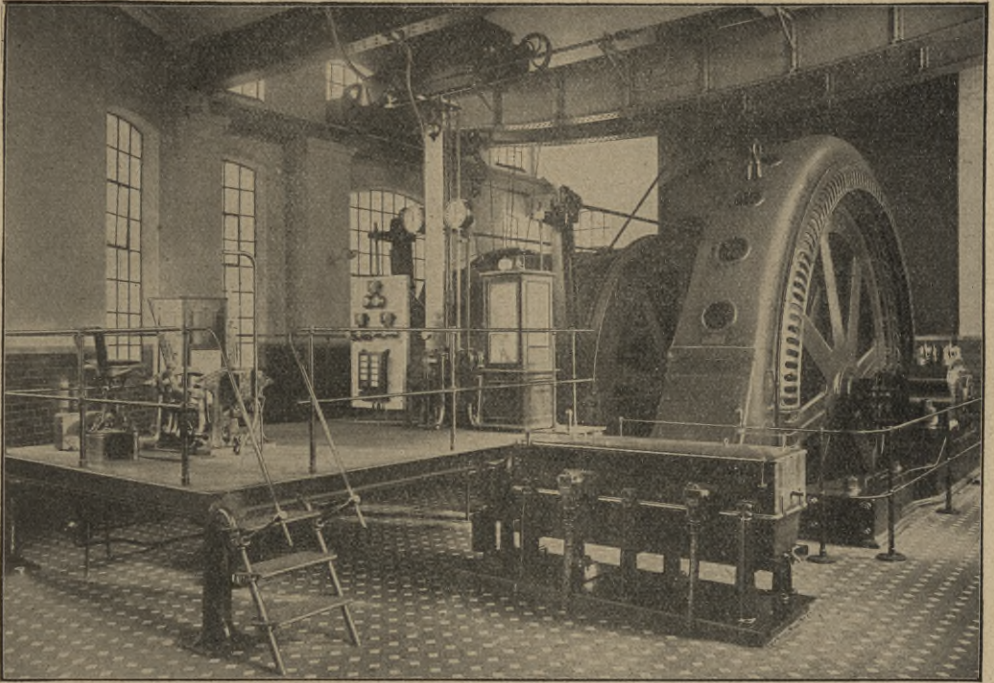


Kohlenfeiberei und -Wäsche auf Zeche Glückauf Tiefbau. (Gröppel-Bochum.)

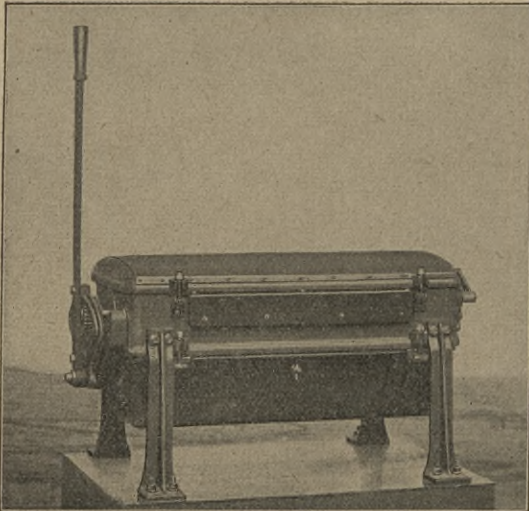
Zusammensetzung und dem Aschengehalte ihrer Konstituenten eigentlich zukommen sollte. So stagnierend ist das Wasser in Torflagern nicht; es findet vielmehr im Verlaufe der Zeit langsam und stetig eine Auslaugung, d. h. Fortführung der anorganisch-mineralischen Teile statt. Sehr lehrreich sind diesbezüglich die in Mooren gefundenen Leichen, deren Knochen ihre kalkigen Bestandteile verloren und so eine biegsame, elastische Beschaffenheit erworben haben. Solange noch eine bemerkenswertere Bergfeuchtigkeit in den Humus-Kaustobiolithen vorhanden ist, dürfte daher auch der Wasserwechsel durch Zirkulation und Diffusion in Ansehung der Zeit ein genügender zur Entlaugung gewesen sein. Sekundär allochthone Braunkohlen sind auffallend durchlässig für Wasser, ebenso wie in den feinen Rissen einer autochthonen oder primär allochthonen Kohle Wässer sich leicht bewegen, so daß in ihnen gegebenenfalls auch umgekehrt Mineralien zum Absatz gelangen können. Bei der weiteren Zersetzung muß wohl ein langsames Zusammensinken und dabei leicht eine Rißbildung stattfinden, und kleinere Rutschflächen, die die Kohlen oft zeigen, sind vielleicht oft damit in Zusammenhang zu bringen. Auf eine Zusammenziehung und daher Neigung zur feinen Spaltenbildung weisen auch die senkrecht zur ursprünglichen Horizontalen in Steinkohle vorkommenden, kaum haarbreiten mehr oder minder kreisförmigen Spalten-„Augen“ hin, die mit anorganischem Mineral (Kalkspat oder Schwefelkies) erfüllt sein können, das dann beim Zerbrechen solche Augenkohle als feine dünne Haut die Augen überziehend in die Erscheinung tritt. Jedenfalls erweisen solche Tatsachen die Möglichkeit einer Wasserbewegung in den Humus-Kaustobiolithen, also auch in den Humus-Kohlen.

Für die Erklärung der fossilen Kaustobiolithe und ihrer Lager bedarf es durchaus nur eines Verständnisses der Vorkommnisse, die den heutigen alltäglichen Entwicklungsgang der Erde ausmachen, d. h. solcher, die heute noch wirken und seit dem Vorhandensein einer Lebewelt gewirkt haben. Die Heranziehung besonderer, ausnahmeweiser Verhältnisse ist also für unseren Fall nicht nur nicht nötig, sondern wenn es geschieht, werden dadurch nur künstlich Schwierigkeiten geschaffen. Die Alltagsvorgänge und -Beobachtungen reichen hin, die geologischen Tatsachen hinsichtlich der fossilen Kaustobiolithe vollkommen und am besten verständlich zu machen, nur hatte man bisher die Gegenwart nicht hinreichend studiert und verglichen. Wir benötigen keine besonderen, aus dem üblichen herausfallenden Hypothesen, sondern — nur genügender Kenntnisse über die heutigen Kaustobiolithe. Wenn die Geologie in Zukunft die gegenwärtigen Sapropelite

und Humusgesteine gebührend in den großen Bereich ihres Wissensstoffes einbeziehen wird, so wird sie wesentlichen Vorteil davon haben. — Wenn es auch Erörterungen rein wissenschaftlicher Art sind, so drängt sich aus dem Hintergrunde doch unwillkürlich und fast gebieterisch eine praktische Frage von großer Tragweite hervor, nämlich die: „Wie wird sich einst die Technik helfen, wenn einmal keine Steinkohlen mehr vorhanden sind, wenn einmal der Vorrat verbraucht sein wird?“ Vorsichtig mit den in einer berechenbaren Zeit vollständig abgebauten Kohlen umgehen und rechtzeitig an Ersatz denken. Das muß der Leitstern desjenigen sein, dem die Zukunft der Industrie am Herzen liegt, der voll erfaßt hat, was der Stand der Industrie jetzt für die Kultur des gesamten Menschengeschlechts bedeutet. Der gegebene nächstliegende Ersatz für die Kohlen sind unsere heutigen Sapropelite und Torfe. Sie sind nicht nur direkt als Erneuerungsmaterial verwendbar, sondern — bei nach weiterer technischer Bervollkommnung der Inkohlungs- und Verkohlungsmethoden — ein wertvoller Ersatz für die kohlenstoffreichen Brennmaterialien. Freilich liegt das Bedürfnis nach einem Ersatz zunächst noch im weiten Felde, aber gegenwärtig wäre er noch zu gewinnen, denn in der gemäßigten nördlichen Zone mindestens sind noch viele Sapropelits- und Torflagerstätten, Sapropelitsümpfe und Moore vorhanden, die aber gewaltig schnell im Schwinden begriffen sind. Es ist sehr die Frage, wo — für den in die Zukunft Schauenden — der größere nationalökonomische Vorteil zu erblicken ist: ob in der Urbarmachung, d. h. wie es jetzt geschieht, in der Vernichtung aller Moore oder in ihrer Erhaltung. Durch die mit der Beseitigung der Moore verbundene Entwässerung sind übrigens auch meteorologische Veränderungen verknüpft, die für die Kultur der anliegenden Ländereien von Bedeutung sein können. Auf der Leeseite großer Moore ist ein reichlicherer Niederschlag vorhanden, der sich mit deren Entwässerung verringert. Für den einzelnen bedeutet allerdings ein in Kultur genommenes Moor Landwerb, für das Ganze aber ist jedes vernichtete Moor wahrscheinlich eine Schädigung. — Jedes Stückchen Stein- und Braunkohle, daß die Technik verwendet, bedeutet ein Zehren an einer aufgespeicherten Kraft. Vergleichen wir einmal die Technik mit einem lebenden Organismus! Ein Lebewesen zehrt von der in ihm aufgespeicherte Kraft, allein es ersetzt dieselbe durch Nahrungsaufnahme. Die Technik aber verbraucht nur die vorhandenen Vorräte und kümmert sich nicht um den einmal notwendig werdenden Ersatz. Die stetige, d. h. gesunde Weiterentwicklung der Technik kann nur statthaben, wenn der von ihr kategorisch verlangte Kraftspeicher schier unerschöpflich ist, und ein solcher Speicher ist, wenn wir die Raustobiolithen miteinander vergleichen, nicht durch die abgestorbenen fossilen Stein- und Braunkohlen gegeben, sondern



Fördermaschine mit direktem Drehstromantrieb, Harton Coal Cie. (Siemens-Sch.)

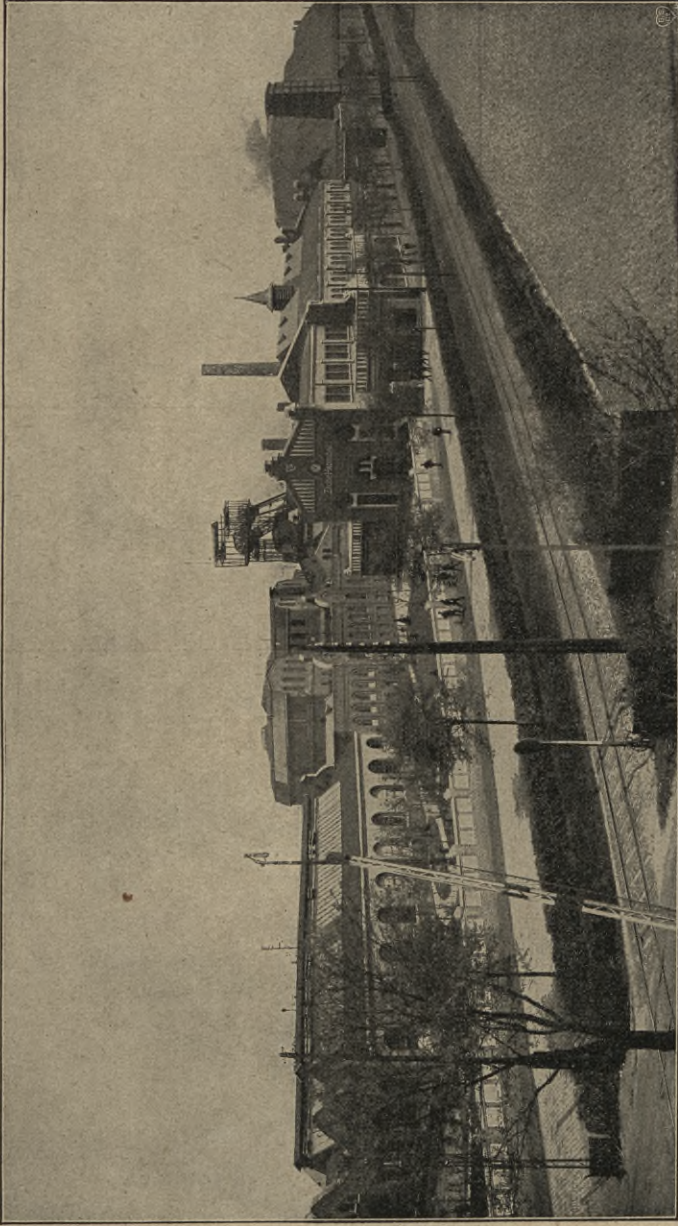


Schlagwetterficherer Steuerschalter mit Kontakten unter Öl. (Siemens-Sch.)

durch den sich ständig verjüngenden, wachsenden Torf, so lange wachsend, wie die Sonne noch ihr Licht und ihre Wärme spendet. — Daß es aber der Technik nicht gewiß gelingen wird, Wärme und Licht der Sonne noch direkter und ausgiebiger in ihren Dienst zu stellen, so ist wohl auch deshalb das Verschwinden der Moore in den Kulturländern bestiegelt. Nur mit tiefem Schmerz kann der Naturforscher diesen Untergang verfolgen, denn Kunst und Wissenschaft und hier zumal die historische Erkenntnis, die wie kaum etwas anderes geeignet ist, die Zustände, unter denen wir leben, lichtvoll aufzuklären, hätten schon aus diesem Grunde alle Ursache, die dauernde Erhaltung von Mooren zu wünschen.

Die Entstehung des Bergbaus.

Obgleich die geschichtlichen Urkunden des Bergbaus recht spärlich sind, so weiß man doch, daß die ersten Anfänge in das graue Altertum zurückreichen. Die Assyrer besaßen schon 2000 v. Chr. Kupferbergwerke. Die Ägypter betrieben schon 3000 v. Chr. bedeutenden Bergbau. Auch die Israeliten waren sehr früh mit Metallen vertraut. Schon Abraham besaß Gold und Silber, und Blei wird in den Büchern Moses auch wiederholt erwähnt. Die Phönizier besaßen sehr früh, nach dem Lexikon von Brockhaus, schon die Kunst, Metalle zu schmelzen; durch sie kam der Bergbau zuerst nach Griechenland, durch die Phönizier wurde ferner der Reichtum des südl. Spaniens an edlen Metallen, wenn nicht früher, so doch bereits um 1100 v. Chr. durch Kolonisierung der Landschaft Tartessus erkannt und ausgebeutet. Zu dem bedeutendsten und vielleicht auch dem ältesten Bergbau der Griechen gehört derjenige von Attika. Zur Zeit des Demosthenes war die Zahl der attischen Bergleute so gestiegen, daß er sie in eine besondere Kaste, neben dem Ackerbauer und Kaufmann, stellte. — Die alten Römer besaßen ursprünglich gar keine Bergwerke; erst die Eroberung von Mittelitalien, wo die Etrusker Bergbau trieben, und die von Unteritalien brachte sie in Bergwerksbesitz, und nach Bestiegung der Karthager fielen ihnen die Bergwerke Siciliens, Sardiniens und Spaniens in die Hände. Durch die weiteren Eroberungen in den östlichen Ländern erhielten sie die Gruben in Kleinasien, Griechenland und die ergiebigen Bergwerke in Macedonien, während ihnen die Bergwerke in Asien und Ägypten durch die Feldzüge des Pompejus und Augustus, die in Gallien, Britannien und dem nördlichen Spanien durch die Siege des Cäsar und Augustus zufielen. Da die Bergwerke durch Eroberung erlangt waren, so wurden sie Eigentum der römischen Republik und als solches von dem Censor, dem das Amt der Finanzverpachtung oblag, verpachtet. Auf diese Weise entstand zuerst das noch heute fast überall gültige Eigentumsrecht des Staates auf nutzbare Mineralien und Metalle, das Bergregal. Als Arbeiter in den Gruben wurden teils Sklaven, teils die unterjochten Volksstämme verwendet. Nach Strabe sollen in der Nähe von Neu-Karthago in Spanien allein 40 000 Mann beschäftigt gewesen sein. Mit der Zertrümmerung des Römischen Reiches scheint der römische Bergbau überall zum Erliegen gekommen zu sein. Im Rheingebiete hatten die Römer Bergwerke im Schwarzwalde, z. B. auf Blei und Silber zu Wiesloch bei



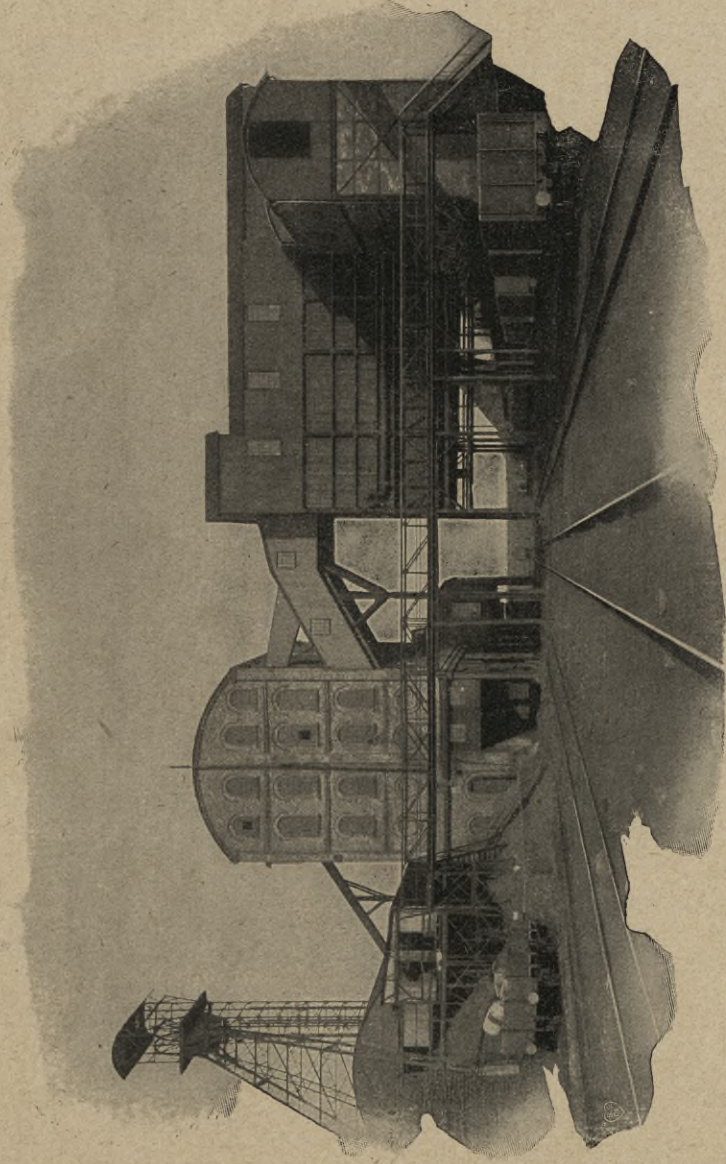
Bessemer Works. (Krupp.)

Heidelberg, dann auf Kupfer im Speßart. Auf Silber und Eisen bauten auch Tacitus, die Soldaten des Curtius Rufus bei Mattium, dem heutigen Marburg.

Von den festhaft gebliebenen Volksstämmen der Alemannen, Ostfranken und Thüringer, also in den Tälern des Rheins und des Mains, an dem Thüringerwalde zc. wurde der Bergbau weiter betrieben und tritt nach der Völkerwanderung überall als Kolonisateur und Städtegründer auf. In Erkenntnis seiner Wichtigkeit zur Hebung des nationalen Reichtums wurde der Bergbau von den Fürsten überall begünstigt — Zu den bedeutendsten Bergbaubetrieben, die sich in der Folge in Deutschland entwickelten, gehört der Bergbau bei Goslar, unter Otto I., durch fränkische Bergleute eröffnet und am Oberharze bei Claustal um das Jahr 1000, sowie südlich an den Harz angrenzend der Kupferbergbau der Grafschaft Mansfeld, die im 15. Jahrhundert jährlich 20 000 Ctr. Kupfer lieferte. 1171 wurden die Silbergänge bei Freiberg und 300 Jahre später die vom Schneeberg in Sachsen entdeckt. — Der Steinkohlenbergbau Englands wird bereits 853 Erwähnung getan, und die Entdeckung der Zwickauer Kohlenlager fällt in das 10. Jahrhundert. Im 12. Jahrhundert findet man ferner die Kohlengruben bei Lüttich und im 13. Jahrhundert die von Newcastle, in Ballis und in Schottland sowie bei Charleroi im Gange. Der Steinkohlenbergbau zu Waldenburg in Schlesien ist etwa so alt wie der in Sachsen, während der Kohlenreichtum im Rheinlande und Westfalen zwar schon früh bekannt war. Erst im Laufe des 19. Jahrhunderts sind die mächtigen Kohlenlager in Abbau genommen worden, die gegenwärtig nebst dem Bergbaubetriebe auf Eisenerze der gesamten Industrie eine so bedeutende Ausdehnung gewähren und den Nationalreichtum begründen. In Europa hat man vom 37. bis 56.^o nördl. Br., in Amerika vom 32. bis 50.^o nördl. Br. Kohlenlager aufgeschlossen. — Auch der Steinsalzbergbau hat erst seit Mitte des 19. Jahrhunderts an Bedeutung zugenommen.

Die Anfänge des Bergbaus.

In dem Vorhergehenden ist zum Ausdruck gekommen, daß der Bergbau vor Ende des 17. Jahrhunderts keine große Bedeutung hatte. Im Jahre 1792 waren doch schon in der Mark 154 Gruben mit einer Gesamtförderung von 176 676 t in Betrieb. Der Absatz betrug 151 127 t im Werte von 583 527 M. und die Arbeiterzahl 1357 Mann, durchschnittlich also 9 Mann für die Grube. Der Betrieb war ausschließlich Stollenbetrieb, beschränkte sich jedoch nicht mehr auf den früheren Betrieb der sog. oberen Stollen, sondern war bereits zu tieferen Stollen übergegangen. — Sehr großen Wert legte man auf die Bildung und Erhaltung eines ordentlichen Bergmannsstandes. Unterm 16. Mai 1767 erging das „General-Privilegium für die Bergleute in dem Herzogtum Cleve, Fürstentum Meurs und Grafschaft Mark,“ das diejenigen Bergleute, welche den Eid der Treue und des Gehorsams vor dem Bergamte abgelegt hatten und in das Knappschafts-Register eingetragen waren, in besonderen königlichen Schutz nahm, sie und ihre Nachkommen von aller Werbung und Enrollirung, sowie von allen generellen Städte- und Dorfschafts-Lasten befreite. Um einen tüchtigen Bergmannsstand heranzubilden, hat man viele gute Gesetze erlassen. Aus einem derselben sei hier folgendes erwähnt: „Daß die Kinder der Bergleute zur Schule angehalten und im Lesen, Rechnen und Schreiben gut unterrichtet werden, zu welchem Ende das Bergamt, wenn es der Zustand der Knappschaftskasse erlaubt, die sehr dürftigen, durch Bezahlung des Schulgeldes und Anschaffung der Schulbücher zu unterstützen, überhaupt aber, hierauf alle mögliche Attention zu verwenden, und wie es ratione der bergmännischen Jugend bisher gehalten und eingerichtet worden, zu berichten hat,“ und weiter „die Verpflegung der Invaliden, Berg-Officianten und Arbeiter, ihrer Witwen und Waisen, und daß letzere auch zur Schule angehalten werden und nützliche Untertanen aus ihnen gebildet werden, muß sich das Bergamt bestens empfohlen seyn lassen.“ — Unter der Aufsicht des Oberbergamts standen, abgesehen von übrigen Bergämtern, folgende Beamte: die Bergreviergeschworenen, Obersteiger, Fahrsteiger, Ober-Schichtmeister, Schichtmeister, Kohlenmesser. Es kam dem Oberbergamt 1792 zur Kenntnis, daß — entgegen den bestehenden Vorschriften — öfters Gruben ohne vorherige besondere Erlaubnis in Betrieb gesetzt wurden und es wurde deshalb auf ihren Antrag durch das Oberbergamt ein in den Kirchen verlesenes Publicandum erlassen, in welchem das unbefugte Inbetriebsetzen der Gruben nochmals untersagt und mit einer Geldstrafe von 20 Talern bedroht



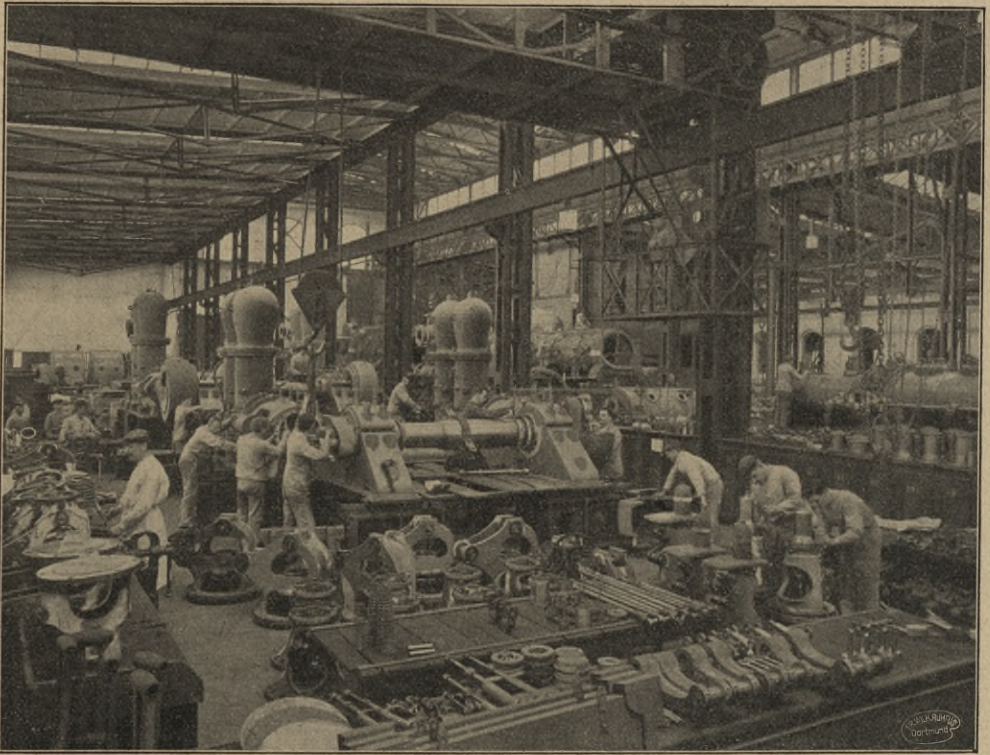
Kohlenfieber- und -Wäsche der Zechen Constantin der Große. (Gröppel-Bochum.)

wurde. Erregte schon diese Maßregel nach den Ausführungen von Geh. Reuß Verstimmung, so verursachten die Art der Berechnung und Einforderung des Zehnten besonders aber die der anderen Bergwerksabgaben, sowie andere Maßregeln der Bergbehörde, namentlich wegen des Rechnungswesens eine Aufregung unter den Gewerken, die in einer Konferenz in Gegenwart des Grafen von Reden beseitigt wurde. — Die Tätigkeit des Oberbergamts war im Anfang des Jahrhunderts eine vielseitige. Spezielle Tätigkeit erwuchs der Oberbergamts-Kommission aus den durch Napoleons Rückkehr verursachten neuen Kriegsereignissen. Sie erließ am 15. April 1815 einen Aufruf zur Bildung eines „freiwilligen Pionier- und Mineurs-Korps“ und forderte gleichzeitig zu freiwilligen Gaben für Kriegszwecke auf. Beides mit Erfolg, denn es meldeten sich eine große Menge von Bergleuten zum Kriegsdienst und die Mittel wurden dadurch beschafft, daß Gewerken und Bergleute einmütig sich bereit erklärten, zwei Freischichten zu verfahren, und die ohne Löhnung geförderten Kohlen a. c. der Kriegskosten zu verkaufen. Das Mineurs-Korps wurde nicht gebildet, vielmehr wurde es für zweckmäßiger erachtet, die Freiwilligen zur Augmentation der vorhandenen Pionier-Kompagnie zu verwenden.

Außerdem hatte die Ober-Bergamts-Kommission noch eine besondere für die Gewerken auf 3% ihrer Ausbeute festgesetzte Kriegssteuer zu erheben und infolge der Kriegsereignisse eine umfangreiche, im einzelnen hier nicht zu erwähnende Tätigkeit zu entwickeln. — Im weiteren dürfte es nicht uninteressant sein, einige Stellen aus einer am 28. Oktober 1839 erlassenen neuen Revier-Beamten-Instruktion wiederzugeben. „Um den Bergmannsstand zu heben, Liebe zum Fach, Ordnung und Pünktlichkeit zu bewirken und aufrecht zu erhalten, sind die Leute aufmunternd, liebevoll, dann mit schonendem Ernst, wo dies nicht fruchtet, mit Strenge zu behandeln, Auszeichnung von der Arbeit, Fleiß, Folgsamkeit sind öffentlich zu rühmen und ist dafür zu sorgen, daß der brave Bergmann zu immer besseren, künstlicheren Arbeiten geführt und ihm Gelegenheit gegeben wird, mehr Lohn zu verdienen als der weniger geschickte und faule. — Zur Beförderung der Einheit und des bergmännischen Sinnes, sowie zur Abwendung des Kleiderluxus und des abgerissenen schmutzigen äußeren Erscheinens trägt die gleiche Bekleidung der Bergleute in der eigentümlichen Tracht ihres Standes viel bei. Der Revierbeamte soll daher mit einem guten Beispiele vorgehen, im Dienst und bei seinen Vorgesetzten in der Gruben- und Amtskleidung erscheinen und dies auch von seinen Unterbeamten und nach und nach von den Bergleuten verlangen. — Ist die Knappschaft gehörig uniformiert, so können Feierlichkeiten, Versammlungen und Aufzüge zu besonderen Zwecken von denselben anständig begangen werden.“

Anfang der 80er Jahre des 17. Jahrhunderts waren bereits fast alle schicklichen Punkte mit tiefen Stollen belegt. Teilweise waren die über der tiefen Stollen-Sohle vorhandenen Kohlen sogar schon abgebaut und es trat hier schon im Jahre 1786 die Notwendigkeit ein, unter Verwendung von Künsten zu dem Bau unter dem Stollenfirten überzugehen. Dies waren indes nur Ausnahmen; die Regel bildete, und zwar noch weit in das 19. Jahrhundert hinein, der Stollenbetrieb, und der Verbesserung, Erhaltung und Ausnutzung der Stollenanlagen wandten die Bergbehörden die größte Aufmerksamkeit zu. Die Haupt-Stollen mußten nach den herrschenden Regeln mindestens $\frac{1}{4}$ Lachter über den höchsten Stand der Ströme angelegt und durchaus söhlig betrieben werden, sie mußten 4 Fuß weit und 7 Fuß hoch, wenn sie zur Förderung bestimmt waren, sogar 5 Fuß breit und 7—8 Fuß hoch sein. An Stelle der früher üblichen Stollen-Zimmerung wurde gerade ums Jahr 1790 fast überall die Herstellung einer besonderen Stollen-Mauerung vorgeschrieben und durchgeführt. Die Stollen-Mundlöcher mußten dauernd offen erhalten, die Stollen gereinigt werden.

Der Abbau erfolgte auf verschiedene Arten: Mit Ortern, strossenweise, firtenweise und mit Pfeilerbau. Die Steinschen Vorschläge hatten zum Teil ein verständiges Verhältnis zwischen Abbau und Aus- bzw. Vorrichtung herbeigeführt; es sollen z. B. auf jeder Grube „auf eine Schachtlänge die Pfeiler vorgerichtet, auf der anderen die Orter aufgefahren und der Schacht abgeteuft sein und erst, wenn dies geschehen, der rückständige Pfeiler abgebaut werden.“ Die Förderung erfolgte mittels verschiedener Fördergezeuge (des Lauf-Karrens, des Karrens mit lose aufgesetztem Kübel, des Schlittens und des zum ziehen und schieben eingerichteten, aber nur unvollkommenen Kollwagens). Die früher durchweg eintrümigen Haspelschächte waren ums Jahr 1792 zum großen Teil schon den zweitrümigen gewichen, die Maße für diese waren je nach den verschiedenen Teufen vorgeschrieben: bei 100—110 Fuß Teufe 5 Fuß: $2\frac{1}{2}$ Fuß, bis zu 200 Fuß Teufe 6 Fuß zu 3 Fuß lichter Weite. Fahrschächte mußten 2: $2\frac{1}{2}$ Fuß lichte Weite haben. Die Schächte waren seigere und tonnlägige, letztere wurden bei einem Einfallen der Flöße von über 35° , seigere dagegen bei flacherer Lagerung empfohlen. Pferddegöpel dienten, soweit Schächte zur Förderung benutzt wurden, zur Bewegung der Förderungs-Gezeuge. Zur Verbindung der Stollen-Mundlöcher mit den Absatzpunkten dienten meist mit Steinen belegte sogenannte Schiebewege. — Dampfmaschinen waren, trotzdem Minister Stein sich schon im Jahre 1784 für Einführung derselben interessiert und diese als Voraussetzung der zum Abbau unter der Stollen-Sohle übergehenden Betriebe bezeichnet, auch (1786) den Berg-Kadett

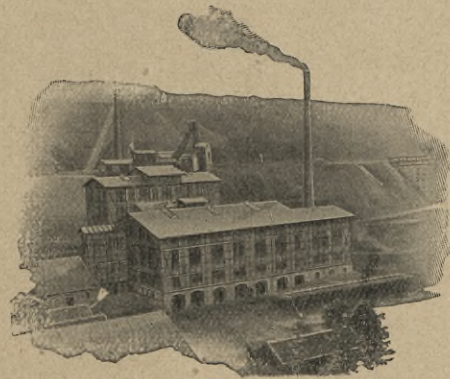


Montagehalle für unterirdische Wasserhaltungspumpen. (Haniel & Lueg.)



Aufbereitung auf Grube Wildberg.

(Gröppel-Bochum.)



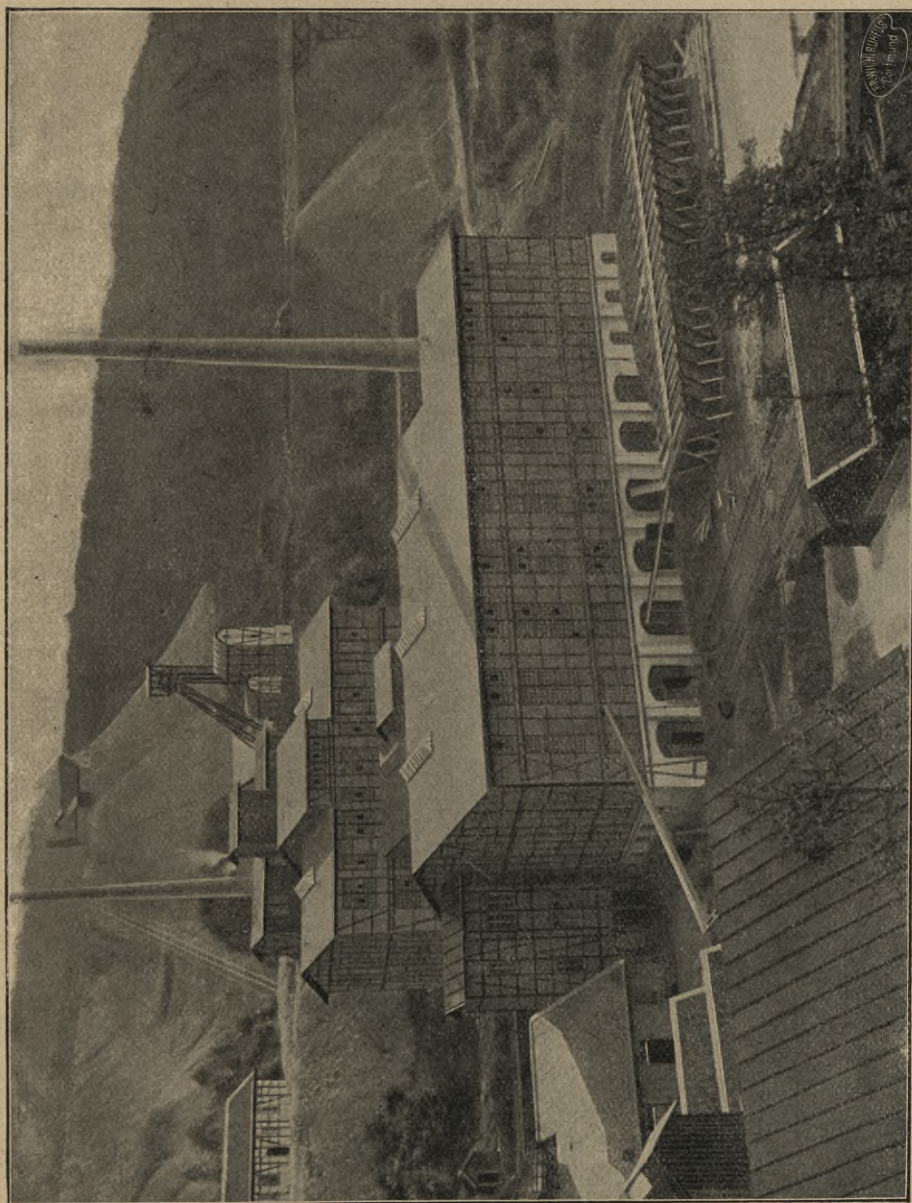
Grube Berzelius bei Bensberg-Rhld.

Friedrich zum Studium der Feuer-Maschine nach England und zwei Bergleute nach Schlesien geschickt hatte, und trotzdem seitens des Ministers von Heinz der durch längere Studien in England gerade im Maschinenwesen sehr bewanderte Bergrat Bückling auch den westfälischen Betrieben zur Verfügung gestellt wurde, ums Jahr 1792 hauptsächlich der Kosten wegen in Westfalen noch nicht vorhanden. Erst das Jahr 1798 brachte auf der Saline Königsborn die erste Dampfmaschine, die großes Aufsehen erregte und schon im folgenden Jahre auf der Zeche Bollmond bei Langendreer eine Nachfolgerin fand.

Der durch alle die Umstände begünstigte ursprüngliche (tiefe) Stollenbetrieb erhielt sich noch bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts; noch im Jahre 1850 waren in der Mark Stollen in Betrieb. — Trotz des großen Aufsehens, daß die Errichtung und Wirkung der Feuermaschinen erregte, fand das Maschinenwesen nur langsam Aufnahme. Hauptsächlich im Essen-Werdenschen Bezirk entwickelte sich indes schon im Anfang des vor. Jahrhunderts das System, unter die Stollensohle zu gehen und mittels Maschinen die Grubenwasser zu Tage zu heben, und zwar vornehmlich, weil bei dem früher getriebenen, wenig rationellen Bergbau der Stollenbetrieb ungleich weniger Erfolg versprach als in der Mark. Ein besonderer Umstand beförderte diese Entwicklung; bei Aufstellung der Dampfmaschine auf Zeche Bollmond war auch als Zimmergeselle Franz Dinnendahl zugegen und dieser befähigte Mann schloß, die Bedeutung der Dampfmaschine würdigend, schon 1802 mit der Zeche Wohlgeruth einen Vertrag auf Lieferung einer 20 zölligen atmosphärischen Maschine mit offenem Zylinder zur Wasserhaltung aus 8 Lachter Seiger-Teufe für den Preis von 2400 Talern ab. Da der Gewerkschaft die Beschaffung der nötigen Mittel schwer fiel und sie erst ein Darlehn von 400 Talern aus der Knappschaftskasse nachsuchen mußte, verzögerte sich die Inbetriebnahme der Maschine bis zum 14. 6. 1804; diese funktionierte indes gut, hatte einen Hub von 5—6 Fuß, machte pro Minute 17—18 Hübe und verbrauchte dabei durchschnittlich 22—24 Ringel Kohle. — Dieser Erfolg und der bereits erwähnte Umstand, daß vielfach die Flöze über der Stollensohle abgebaut und auch die üblichen Unterwerksbaue nicht mehr genügend waren, gab der Zeche Saelzer und Neuack Veranlassung zur Anlage eines Tiefbaues. Im Jahre 1807 brachte Dinnendahl daselbst eine 40 zöllige Niederdruck-Maschine zur Aufstellung, die am 13. 1. 1809 in Betrieb kam, die Wasser aus einer Teufe von 22 Lachtern hob und bald darauf eine 18 zöllige Fördermaschine als Nachbarin erhielt. — Meistens erwiesen sich diese Maschinen bei den starken Wasserzuflüssen als zu schwach, so das schon in den Jahren 1820—1830 Verstärkungen notwendig wurden. — Es muß bemerkt werden, daß die

Bergbehörde bei der Genehmigung von Tiefbau-Anlagen sehr zurückhaltend war, weil sie bei der zu erwartenden Mehrförderung dieser Anlagen eine Beeinträchtigung des gesamten Steinkohlenbergbaus durch die Konkurrenz befürchtete. So wurde der Zeche Schölerpad 10 Jahre lang die beantragte Genehmigung zur Errichtung einer Tiefbau-Anlage versagt. — Von Anfang der 30 er Jahre an ging man, mit den sich immer günstiger gestaltenden Absatzbedingungen Schritt haltend, immer mehr zum Tiefbau und zur Benutzung der Dampfmaschinen über und da trotz der höheren Abgaben die Rentabilität der Tiefbau-Anlage immer bestimmter hervortrat, konnte es nicht überraschen, daß im Jahre 1843 schon 95 Dampfmaschinen in Betrieb standen.

Von besonderen Fortschritten sei noch erwähnt, daß seit der Mitte der 30 er Jahre die eisernen Drahtseile anfangen, den bisher allein gebräuchlichen hanfenen Seilen zur Seite zu treten und dann allmähliche Verdrängung vorzubereiten, und seit der Mitte der 20 er Jahre auf mehreren, ihrer schlagenden Wetter wegen gefürchteten Gruben mit der Davy'schen, später mit der Müseler'schen Sicherheitslampe gearbeitet wurde. — Die Eisenbahnen gewannen dadurch erheblich an Wichtigkeit, daß allmählich ein immer dichteres Netz nicht nur von Hauptbahnen, sondern auch von Zechen-Anschlußbahnen entstand, welches die Zechen in den Stand setzte, die für sie zweckmäßigsten Bahn-Verbindungen auszuwählen, dadurch Frachtermäßigung zu erzielen und ihre Produkte schnell und ohne Umladung ihrem Bestimmungsorte zuzuführen. Bei dieser Sachlage ist es natürlich, daß der früher so wichtige Verkehr auf der Ruhr immer mehr zurücktrat und schließlich nahezu aufhörte.



Eraufbereitungsanlage auf Grube Bergelius. (Gröppel-Bochum.)

Die Entwicklung des Bergbaus.

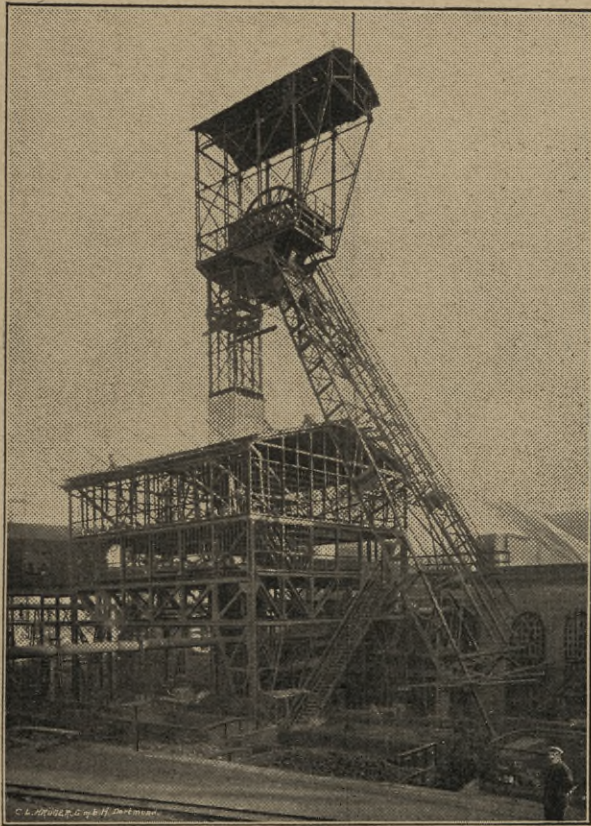
Nachdem man den hohen Wert der Dampfkraft immer mehr erkannte und seine Bedeutung für den Bergbau würdigte, begann nun mit den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts der eigentliche Aufschwung des Bergbaus, der bis heute ununterbrochen angehalten hat. Die Entwicklung des Bergbaus war seit jener Zeit in den einzelnen bergbau-treibenden Ländern sehr verschieden.

Gegen Ende der 40er Jahre begann eine Zeit gewaltigen Aufschwungs, dessen Ursache neben dem gleichmäßigen Emporblühen der Eisenindustrie und der immer weiter greifenden Ausdehnung des Eisenbahnnetzes namentlich in der in diese Zeit fallenden Befreiung des Bergbaues von der staatlichen Bevormundung durch Aufhebung des Direktionsprinzips zu suchen ist. Während man bis dahin die Kohle in geringer Tiefe in den Ruhrtälern und Bergen zu Tage förderte, gelang es nun durch Tiefbau das Mergeldeckgebirge zu durchlaufen und hierdurch war die Möglichkeit gegeben, neue Gruben im Norden zu eröffnen, die eine beträchtliche Mehrförderung zur Folge hatten — Die großen Vorteile der Dampfkraft hatte man ja jetzt erkannt und die Bedeutung derselben wurde noch erhöht, als man in größerer Tiefe auf Wassermengen stieß, deren Beseitigung nur mittels Dampfmaschine erfolgen konnte. Es mußten nun Wasserhaltungsmaschinen konstruiert werden, die an die Technik die größten Anforderungen stellten.

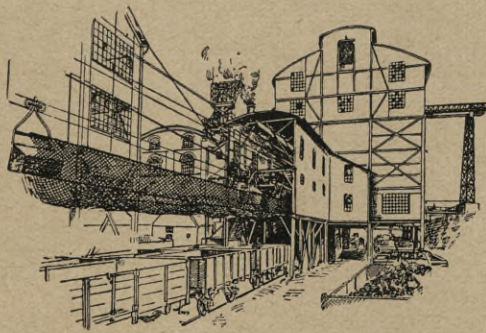
Eine weitere wesentliche Bedeutung hatten damals auch die Zechenanschlußbahnen, denn sie setzten die Grubenbesitzer in den Stand, die zweckmäßigsten Bahnverbindungen auszuwählen, was wieder gleichbedeutend mit Frachtermäßigung und schnellerer Beförderung war. Wenn man berücksichtigt, daß heute zirka 80 Prozent der Zechenproduktion durch die Eisenbahn zum Versand kommen und dann weiter ins Auge faßt, in welcher Weise die Förderung der Zechen gestiegen ist, so bedarf es wohl keiner weiteren Ausführungen mehr über diesen Punkt, um zu erkennen, daß die Eisenbahn der bedeutendste Faktor für die Gestaltung des Absatzes und der Entwicklung des Bergbaues geworden ist. Von 1859 an begann der Rückschlag. Überall auftauchende Privatbanken überschütteten das Publikum mit zweifelhaften, aber mit großen Worten angepriesenen Wertpapieren. Die Folgen einer Überproduktion machten sich in Verbindung mit einem schweren Rückgang der Eisenindustrie bemerkbar. Die Selbstkosten waren

zu hoch geworden, und häufig genug bildeten sich auch in dieser Zeit Unternehmungen ohne solide Grundlage. Nach dem Dänischen Krieg besserten sich die Verhältnisse wieder. — Die Förder- und Absatzmengen wie auch die Preise stiegen, und obwohl mancherlei Umstände, namentlich der vielbeklagte Mangel an hinreichenden Eisenbahntransportmitteln hindernd einwirkten, war schon im Jahre 1865 die Lage des Bergbaues wieder eine sehr gute. Auch der Krieg von 1866 brachte keinen Stillgang, sondern einen neuen Aufschwung. Der Krieg 1870 und 1871 zeitigte trotz der vielfachen Verkehrsstockungen und der Verminderung der Belegschaften einen Fortschritt für den Bergbau, einen Fortschritt, der in den folgenden Jahren zu einem ebenso gewaltigen, in seinen Folgen lange nachwirkenden und sehr beklagenswerten Niedergang führen sollte. Wenn man berücksichtigt, daß 1879 die Höhe des Gesamtabsatzes noch nicht einmal die Hälfte derjenigen vom Jahre 1873 betrug, daß aber der Gesamtabsatz sich dabei von 15 343 356 auf 19 063 419 Tons gesteigert hatte, so kann man sich ein Bild von der damaligen Lage der Industrie machen. Erst im Anfang der 80er Jahre begann wieder — aber immer noch langsam — eine günstige Änderung der Verhältnisse dank der allmählich ebenfalls bessernden Eisenindustrie und des energischen zielbewußten Strebens einiger Körperschaften — Bergbau-Vereine usw. — sowie der immer wirksamer werdenden Bemühungen durch Bildung besonderer Verbände, die Produktions- und Absatzverhältnisse der einzelnen Zechen nach einheitlichen Grundsätzen zu regeln und dadurch der unbeschränkten Konkurrenz entgegentreten zu können.

Zieht man die gesamten Verhältnisse in Betracht, die für den Bergbau in Frage kommen, so gelangt man zu dem Schluß, daß der deutsche Bergbau unter erheblich schwierigeren gesetzlichen und technischen Verhältnissen arbeitet als der englische und amerikanische. Es steht außer Zweifel, daß der Bergbau Deutschlands noch viel lernen kann; andererseits ist aber auch hervorzuheben, daß dieser auf gesunderer Basis ruht, haushälterischer und überlegener wirtschaftet als der englische und amerikanische. Das Großzügige fehlt ihm allerdings. Während sich in Amerika eine Grube 2 bis 3 Jahre nach dem Anhauen des Stollens oder Schachtes schon in voller Förderung befindet, braucht ein deutsches Bergwerk 5, in schwierigen Fällen sogar 10—15 Jahre. Der Kapitalaufwand für die Anlage einer Zeche kommt z. B. in England nicht so hoch zu stehen wie im Ruhrgebiet. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse und bei dem zunehmenden Konkurrenzkampf ist es erklärlich, daß der deutsche Bergbau in starkem Maße darauf Bedacht nehmen muß, die Betriebe immer rentabler zu gestalten, damit sie konkurrenzfähiger werden und auch das Anlagekapital gewinnbringender wird. Während noch vor mehreren Jahren das im Bergbau



Schachtanlage der Gewerkschaft Tremonia. (Zücho.)



Mont-Cenis. (Gröppel-Bochum.)

angelegte Kapital sich mit 3% verzinst, ist dieser Zinsfuß ja wohl heute ein besserer geworden, der durchschnittliche Gewinn jetzt aber immer noch nicht derartig verlockend, wie allgemein angenommen wird. Wie es vor 30 Jahren nach der finanziellen Zeit hin z. B. im Ruhrkohlenbergbau aussah, das wies Efferz nach, indem er feststellte, daß 1873—1890 höchstens $\frac{1}{3}$ sämtlicher Ruhrzechen eine Ausbeute verteilten, dagegen $\frac{2}{3}$ meistens nur mit Verlust die Betriebe aufrecht erhielten. — Mit der festeren Geschlossenheit des Bergbaues, die mit dem Einsetzen des Kohlsyndikats begann, wurde allmählich eine bessere Grundlage für den Ruhrbergbau geschaffen, die auch eine Steigerung der Erträge im Gefolge hatte. Die Mehrbelastung des Bergbaues infolge Anwendung allerlei Gesetzbestimmungen haben aber nicht wenig einen ungünstigen Einfluß auf die Entwicklung der Erzeugnisse gehabt.

Dr. Jüngst stellte die Zerlegung des Wertes für eine geförderte t Kohlen fest und kam für die Ruhrzechen zu folgendem Resultat:

Wert der Förderung:	Lohnaufwendung für Arbeiter und Beamte:
1886 M. 4,69	M. 2,71
1890 „ 7,96	„ 3,92
1900 „ 8,53	„ 5,14
1904 „ 8,25	„ 4,95

Gezahlte Ausbeute nach Abzug der Zubußen:

1886	M. 0,45
1890	„ 2,11
1900	„ 1,34
1904	„ 1,17

Da die Verhältnisse sich für den Bergbau in den letzten Jahren nicht wesentlich verändert haben, so werden die Zahlen von 1904 für die nachfolgenden Jahre sich nicht besonders verschoben haben. — Es liegen über diese interessante Berechnung bei der englischen und amerikanischen Industrie keine Zahlen vor. Es läßt sich aber annehmen, daß dort die Angaben günstiger lauten, weil da nicht so erhebliche Abgaben aller Art bestehen, wie sie der deutsche Bergbau tragen muß.

Daß diese Mehrbelastung nicht unwesentlich auch die Selbstkostenberechnung beeinflusst, ist klar. Die Selbstkosten pro t Kohlen in den einzelnen deutschen Kohlenrevieren wird wie folgt angegeben:

Ruhrbecken 7 M., Oberschlesien 5,30 M., Saargebiet 8 M., Niederschlesien 7 M. Hiernach sind die Selbstkosten pro t Kohle im Saargebiet am höchsten, und Oberschlesien steht mit 5,30 M. an letzter Stelle.

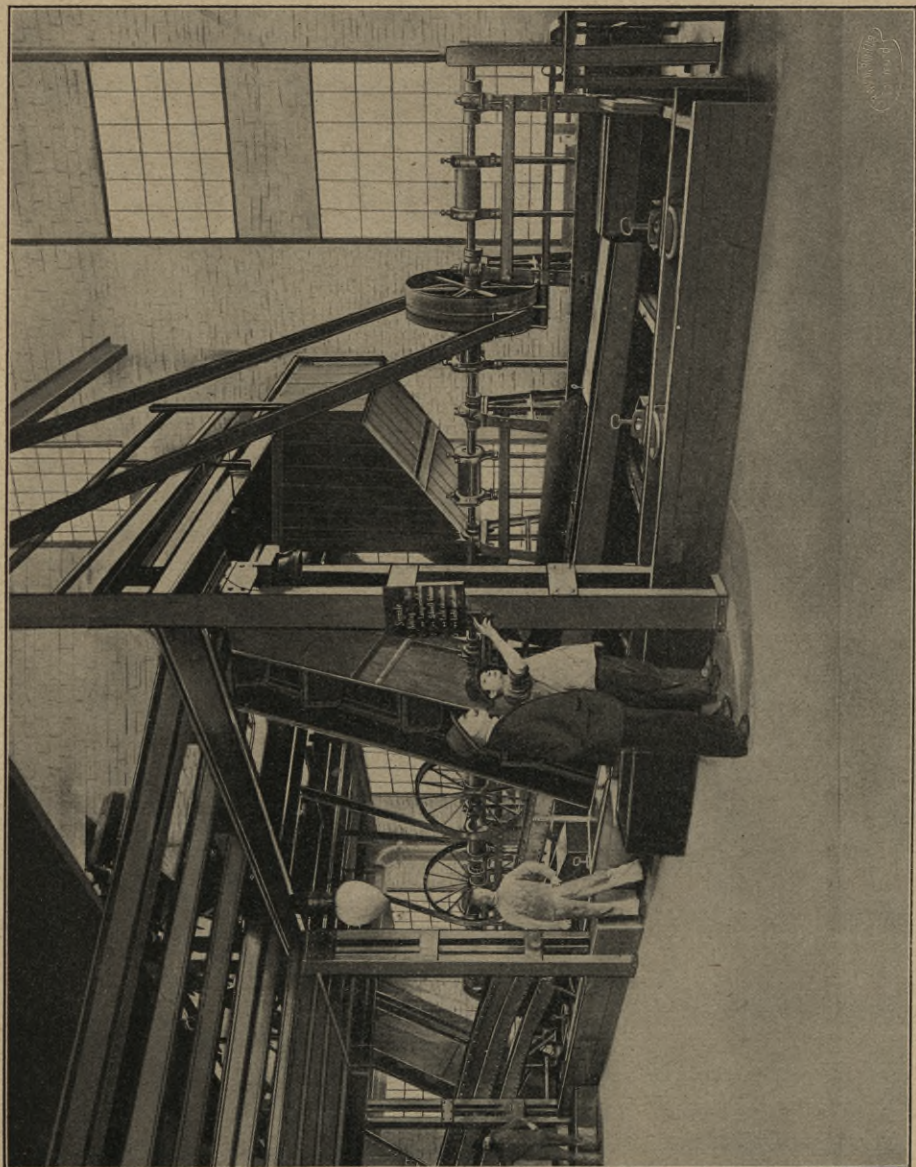
Sehr verschieden ist die Leistung des Bergarbeiters in den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Deutschland. Auf den Kopf der Belegschaft betrug die Leistung in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten 547 t, Großbritannien 285 t, Deutschland 250 t.

Was hierbei in die Augen springt, das ist die enorme Leistung des amerikanischen Bergbaus, während in Deutschland und England diese Leistung weit absteht. In erster Linie läßt sich die erhebliche Arbeitsleistung in Amerika auf umfangreich eingeführten Maschinenbetrieb zurückführen. Die Schrämmaschinen machen z. B. bei der gesamten Kohlenproduktion in Amerika $33\frac{1}{3}\%$, Deutschland 1% , England $2,5\%$ aus. Insgesamt sind im amerikanischen Bergbau weit über 10 000 Maschinen in Anwendung. Nur so läßt es sich erklären, daß diese große Arbeitsleistung erzielt wird.

Wenn man in Erwägung zieht, daß schon heute die Weltproduktion in Kohlen auf über 1 Milliarde t gestiegen ist, so dürfte es interessieren, wie die Kohlenförderung in den 3 hauptkohlenproduzierenden Ländern sich weiter gestalten wird. Diese Frage auch nur einigermaßen richtig zu beantworten, ist eine sehr verfängliche, weil den Schleier der Zukunft zu lichten eine gewagte Sache ist. Namentlich ist dies bei dem Bergbau in Nordamerika, dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten, der Fall. Dort tritt die Entwicklung entweder zu rapide in Erscheinung oder der Rückschlag ist zu kraß. Bei solchen eigentlich ungesunden Verhältnissen und Schwankungen lassen sich Schlüsse für eine zukünftige Entwicklung schlecht ziehen. Der amerikanische Bergbau ist zwar noch jung; nichtsdestoweniger hat er sich in wenigen Jahren in solch erstaunlicher Weise entwickelt, daß er schon lange an der Spitze der Weltproduktion marschiert. Wenn auch diese gewaltige Leistung auf den praktischen Sinn der Amerikaner und ihre Nüchternheit zurückzuführen ist, so sind es aber auch andererseits die vorzüglichen Lagerungsverhältnisse und der starke Kohlenbedarf im eigenen Lande, die diesen ungeahnten Aufschwung unterstützt haben. Die dortige Kohlenerzeugung bezifferte sich:

im Jahre 1885	auf	100 844 000 t
" "	1890	" 143 128 000 t
" "	1900	" 214 654 000 t
" "	1910	" 455 026 000 t.

Bei normaler Produktionssteigerung könnte man wohl dort eine jährliche Zunahme von ca. 25 Mill. t als Maßstab für die fernere Entwicklung zugrunde legen.



Sechsmaschinenbühne der Zeche Glückauf Tiefbau. (Grüppel-Bochum.)

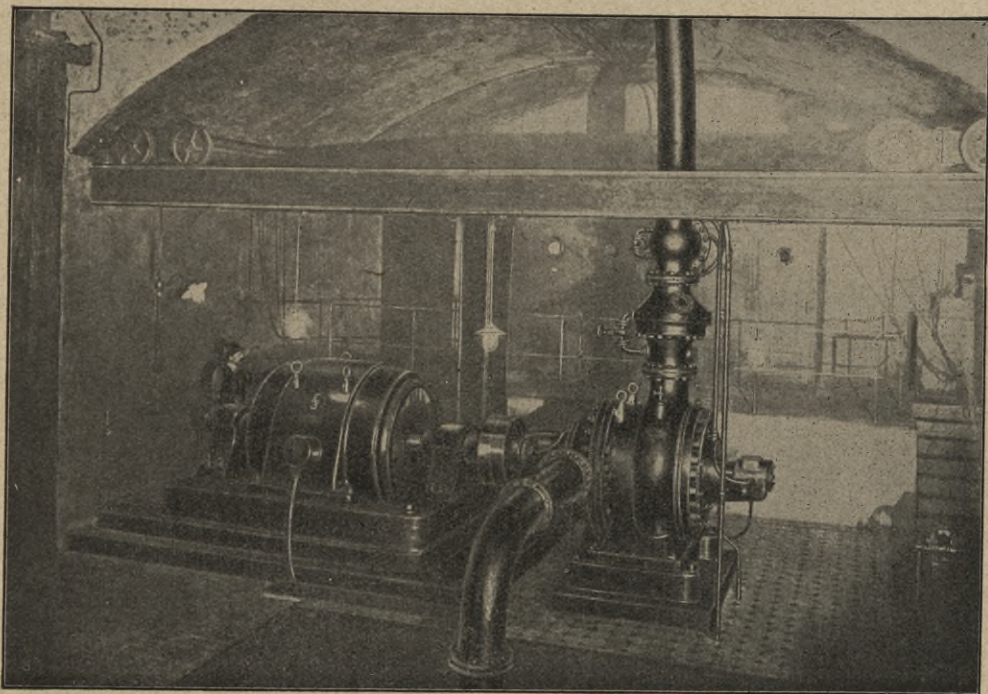
Eine wesentlich höhere Steigerung mag wohl kaum in Frage kommen, denn auch andere Länder, Japan, China und Indien werden in der Produktionszunahme Anstrengungen machen und sich Mittel verschaffen, den Überschuß abzusetzen versuchen.

Die Kohlenerschöpfung spielt in Amerika noch keine Rolle. Von den 564 550 Quadratmeilen Kohlenfeldern der Welt entfallen allein auf die Union 192 000 auf China 200 000. — Wenn man bedenkt, daß die Gesamtförderung des Jahres 1880 erst 70 Mill. t betrug, und diese bisher so enorm zugenommen hat, so beweist dieser Umstand wohl die großartige Bedeutung des Fortschrittes der Montanindustrie, deren Wert oder Kennwert die Feder so vieler bedeutender Volkswirtschafts-Theoretiker in Bewegung setzte und noch setzen wird. —

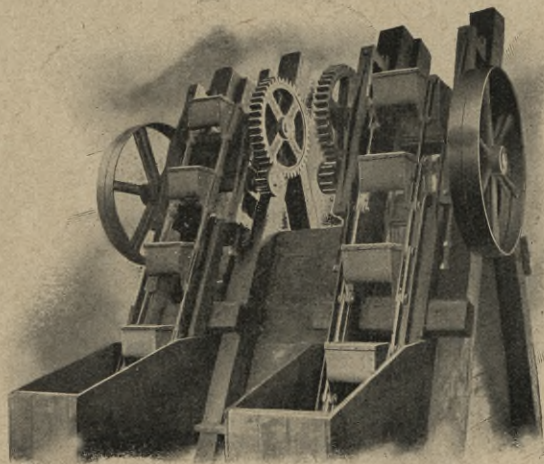
Welches ist nun wohl die Ursache dieses gewaltigen wirtschaftlichen Aufschwunges gewesen, des größten, welchen die moderne Welt jemals gesehen hat?

Das Interessanteste hierbei ist übrigens der Umstand, daß dieser Fortschritt kein stabiler gewesen ist, denn auch im Jahre 1896 nahm die Kohlenproduktion der Union sogar gegen das Vorjahr ab. Während in den 4 Jahren, endend mit 1898, die Gesamtzunahme der Kohlenförderung nur 24 Millionen t ausmachte, nahm dieselbe schon in den folgenden 2 Jahren um 44 Millionen t zu. Es bedarf wohl keiner großen Erklärung, daß diese Zunahme in der sich rapide entwickelnden Kohlen- und Eisenindustrie Pennsylvaniens zu suchen ist. Pennsylvanien, welches nur ein Sechsendsechzigstel so groß wie die Union ist, lieferte beinahe die Hälfte aller verbrauchten Kohlen des Landes, denn nur noch 5 andere Staaten, nämlich Illinois, Ohio, West-Virginia, Alabama und Indiana können als kohlenfördernde Gebiete in der industriellen Geschichte der Union genannt werden. Aber schon machen sich maßgebende Stimmen laut, welche sagen, daß die fortwährend gesteigerten Ansprüche an die Kohlenproduktion Pennsylvaniens über kurz oder lang die Förderungskosten erhöhen werden. Dieser Umstand berechtigt zur Annahme, daß die amerikanische Kohlenproduktion für die Zukunft in ihrer Entwicklung kein so rasches Tempo haben wird wie in den letzten Jahrzehnten. Heute besitzt Nordamerika an der Weltproduktion mehr als ein Drittel Anteil und England etwas weniger. Die weiteren Bedingungen zum Fortschritte der amerikanischen Kohlenindustrie stehen neben den schon erwähnten günstigen Lagerungsverhältnissen und der raschen Entwicklung der Eisenindustrie in der Verringerung der Kosten, da unter anderem auch der Seetransport vom Bergbau geleitet wird. Außergewöhnliche Vergrößerung des Tonnengehaltes der Transportschiffe,

Herabminderung der Produktionskosten durch Einführung arbeitssparender Maschinen, Ausdehnung der Operation über das ganze Mittelmeer und den Suezkanal bis zu den Philippinen, Ausnahme von Rückfracht an jedem in Betracht kommenden Hafen, Schaffung großer Depots und Anbahnung eines Geschäftes auf breiter Grundlage, dann der rätselhafte Aufschluß des Landes selbst, die Erschließung der ausgedehnten Weichkohlenfelder, die veränderten Methoden und die Eisengewinnung haben in den neueren Jahren den Abbau und den Verbrauch an bituminöser Kohle auf eine beträchtliche Höhe gebracht. Die Weichkohle aus Pennsylvanien, Westvirginien, Ohio, Illinois, Indiana und andern Staaten des Westens bildet nicht nur die Haushaltfeuerung für die mittleren und westlichen Teile des Landes, sondern hat auch in ausgedehntem Maße den Anthrazit in Hochöfen, Fabriken und sonstigen Gewerbsanstalten der Staaten verdrängt, wo dieser früher die Alleinherrschaft hatte. — Zur Entwicklung haben ferner die im Gebrauch stehenden zahlreichen Zerkleinerungsmaschinen, an deren Verbesserung von Jahr zu Jahr gearbeitet wird, beigetragen. Diese Maschinen verrichten einen Teil der Arbeit mechanisch, die im englischen und deutschen Bergbau noch den Händen der Arbeiter überlassen wird. Hierauf ist es wohl zurückzuführen, daß die Zahl der im amerikanischen Bergbau beschäftigten Arbeiter der Kohlenproduktion gegenüber verhältnismäßig sehr gering ist. Die Durchschnittsleistung des amerikanischen Bergmanns ist, wie wir schon hörten, eine recht hohe. Man hat diese hohe Leistungsfähigkeit mit darauf zurückgeführt, daß der amerikanische Bergmann nüchterner ist und sich des Alkohols fast gänzlich enthält, was man bei seinen ausländischen Kameraden vergeblich sucht. — Seit dem Jahre 1890 ist der Kohlenverbrauch in den Vereinigten Staaten mit alleiniger Ausnahme des Jahres 1894, das gegen 1893 einen Rückgang um 11 Mill. t aufzuweisen hatte, und 1907, ständig gestiegen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß, wenn erst einmal in Amerika die Geschäftslage sich ungünstiger gestaltet, der jährliche Verbrauch auch zurückgehen wird. Mit einem solchen Rückgange kann die Einschränkung der Produktion schwerlich gleichen Schritt halten und so wird sich aller Voraussicht nach ein beträchtlicher Produktionsüberschuß einmal einstellen, der zur Ausfuhr drängt. Dieser kommen die erheblichen günstigen Produktionsbedingungen zugute, die den amerikanischen Grubenbesitzer vor seinen Berufsgenossen in andern Ländern auszeichnen. — Der außerordentliche Vorsprung der nordamerikanischen Staaten hinsichtlich der Produktionskosten fällt in die Augen; er hat nicht zum wenigsten seinen Grund darin, daß die günstigeren Lagerungsverhältnisse und die Mächtigkeit der Flöze einen leichten Abbau und weitgehende Verwendung von Maschinen gestatten. — Während es sich bisher blos um tastende Versuche der Ameri-



Wasserhaltung der Cleophasgrube, D.-Schl., 10 cbm min. auf 450 m. (Siemens-Sch.)



Becherwerk. (Gröppel-Bochum.)

kaner handelte, auf dem europäischen Kohlenmarke Platz zu fassen, wird ihnen bald die bittere Not gebieten, den Kampf mit aller Energie aufzunehmen, wobei die Frachtkostenfrage kaum ein unüberwindliches Hindernis abgeben dürfte. Daß Deutschland hiervon unberührt bleiben wird, ist wohl nicht anzunehmen. Steht auch, nach Dr. Jüngst, zu hoffen, daß es der amerikanischen Kohlenindustrie nicht gelingen wird, in Deutschland selbst ein Absatzfeld zu finden, so wird doch das Vorgehen auf alle Fälle das deutsche Kohlegeschäft auf seinem auswärtigen Marke beeinflussen, und es wird ferner auch durch eine Steigerung des englischen Wettbewerbs in deutschen Seestädten in Mitleidenschaft ziehen. Es werden bereits große Versuche in Amerika gemacht, eine umfangreiche Ausfuhr zu betreiben. Man hat deshalb mächtige Kohlentransportschiffe gebaut, die eine ungeheure Menge Kohlen aufnehmen können. Besonders die Einrichtungen der dortigen großen Grubengesellschaften können die Ausfuhr wesentlich fördern.

Als in anderen Ländern der Bergbau noch in seinem Anfangsstadium war, hatte er in England bereits eine hohe Bedeutung erlangt. Schon 1840 entfiel auf England ein Anteil von 75 % an der Weltproduktion. Man kann sagen, daß dieses Inselreich seine welt- und seebeherrschende Macht vorwiegend dem Bergbau verdankt, und da man von jeher in England eingesehen hatte, daß der Bergbau zur Machtentfaltung ein unentbehrlicher Faktor ist, legte man auch auf die Entwicklung desselben hohen Wert. Die große Anzahl von Schiffen und die ausgebreitete Eisenindustrie bedingten einen hohen Kohlenbedarf und gaben somit von vornherein den Anstoß zur intensiven Ausnutzung der Kohlenfelder. Englands Steinkohlenförderung stieg

1885	auf	101 000 000	t
1890	„	184 000 000	„
1900	„	228 000 000	„
1910	„	268 000 000	„

Nach diesen Zahlen ist die Kohlenförderung rasch gestiegen. Auch der Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung hat sich während dieser Zeit nahezu verdoppelt. Die Lagerungsverhältnisse des englischen Bergbaues sind im Vergleich zu den deutschen besser. Die Kohlenformation erstreckt sich über nahezu ganz England, Schottland, während Irland dagegen arm an Kohlen ist. Eisenbahnfrachten spielen dort keine große Rolle, da der Bergbau sich an der Küste hinzieht, was wiederum einen ganz gewaltigen Vorteil dem deutschen Bergbau gegenüber bedeutet. Das englische Mittelbecken besteht im Gegensatz zum Nord- und Südbecken aus einer Anzahl getrennter selbständiger Ablagerungen. Es ist ein Areal, das größeren

Flächenraum als die einzelnen deutschen Becken hat. Das Nordbecken steht zwar an Areal und Gesamtmächtigkeit der Flöze hinter dem Süd- und Mittelbecken zurück, übertrifft aber das Südbecken an Produktion. Wenn ein Umstand vornehmlich zur Entwicklung des Kohlenbergbaus in England beitrug, so ist es der, daß man daselbst stetig strebt, im Auslande sich ein großes Absatzfeld zu schaffen. Schon 1890 wurden 32 % der englischen Produktion auf dem Wasserwege abgesetzt und zwar 3,5 % auf Kanälen, 28,5 % zur See. (Auf dem Rhein wurden im gleichen Jahre nur 13 % der Ruhrkohlen verschifft). Ist die überseeische Ausfuhr von nicht britischer Kohle von 12—15 Millionen t jährlich annähernd richtig geschätzt, so würden von allen zur See ausgeführten Kohlen auf England 80—90 % entfallen.

Unter den Gründen für das außerordentliche Wachstum der englischen Kohlenausfuhr verdient an erster Stelle die zunehmende Verwendung des Dampfes, insbesondere für Schifffahrtszwecke genannt zu werden; gefördert wurde insbesondere der Verbrauch englischer Kohle im Ausland auch dadurch, daß die Preise für die Frachten in den letzten 30 Jahren zurückgegangen sind. An Ausfuhr ist die Dampfkohle mit 73 % beteiligt, wovon nach sachverständigem Urteil mehr als die Hälfte Verwendung auf Dampfschiffen findet. Nach den geographisch von England fern liegenden Ländern wie China, Japan usw. hat die Ausfuhr allerdings nachgelassen durch Erschließung neuer Kohlenfelder daselbst. Auch in Belgien, Holland und Frankreich wurde die englische Kohle von der deutschen sehr verdrängt. — Die fortschreitende Ersetzung der Segelschifffahrt durch die Dampfschifffahrt hat in 50 Jahren eine Verminderung der Seefracht um etwa die Hälfte zur Folge gehabt und demnach der Bezug englischer Kohle für das Ausland erheblich verbilligt. Der nunmehrige Frachtsatz muß aber als abgeschlossen gelten, eine weitere Verbilligung ist nicht wahrscheinlich. Seit 10 Jahren ist der englischen Kohle durch die ausländischen Märkte ein von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnender Wettbewerb erwachsen, da eine Reihe von Ländern nicht nur ihre eigene Kohlenproduktion kräftig entwickeln und dadurch die britische Einfuhr beschränken, sondern darüber hinaus auch auf dem dritten Markte mit Erfolg den Wettbewerb, wie Herr Dr. Jüngst im „Glückauf“ ausführt, gegen den englischen aufgenommen haben. Nicht allein erwächst England mehr und mehr ein Konkurrent in Deutschland und Amerika, sondern auch andere Länder wie China und Japan, sind bestrebt, Kohlen auszuführen. Japan allein exportiert schon 3 Millionen t jährlich mehr als es importiert. Dieses Land besitzt übrigens große Kohlenvorräte, denn die noch unausgebauten Kohlenfelder auf der Insel Hokkaido in Nord-Japan werden allein auf einen Gehalt von über 1 Milliarde t



Aschenwäsche auf Silesia-Zinkhütte in Lipine, D.-Schl. (Gröppel-Bochum.)



Erzmisch- und Brechanlagen auf Athemannhütte, D.-Schl. (Gröppel-Bochum.)

geschätzt. Alle diese Erscheinungen werden dazu beitragen, daß die englische Kohlenproduktion in keinem sehr schnellen Tempo mehr steigt. Der Kohlenbedarf wird ja zunehmen, aber doch nicht in dem Maße, wie die Produktion sich wohl entwickeln möchte. Die Steigerung der englischen Kohlenförderung wird für die Zukunft daher nicht in dem Maße vor sich gehen wie in den abgelaufenen Dezennien. England ist ja in der Lage, die Welt mit billigen Kohlen zu versorgen, und zwar hauptsächlich deshalb, weil es für fast alle Schiffe Gelegenheit zu Rückfrachten hat. Die Kohle wird manchmal zu äußerst billigen Frachtsätzen, ja sogar als Ballast genommen. Aus diesem Grunde ist die Ausfuhr dem Lande wertvoll nicht nur an sich, sondern auch wegen Schaffung billiger Rückfrachten. Andere Staaten besitzen diese für die Entwicklung des Bergbaus wesentlichen Vorzüge bisher noch nicht und werden sie auch nur mühsam erringen können. — Legt man nun den Maßstab aller in Betracht kommenden Verhältnisse für die fernere Produktions-Entwicklung des englischen Bergbaus zugrunde, so kommt wohl eine durchschnittliche jährliche Fördersteigerung von mehr als 8 Millionen t nicht in Frage. Unter dieser Annahme würde die weitere Produktionssteigerung folgende sein:

1915	308 000 000 t
1920	359 000 000 „
1930	390 000 000 „

Aus demselben Grunde wie beim deutschen und amerikanischen Bergbau wird auch bei dem englischen mit dem Jahre 1950 ein Beharrungszustand eintreten, der wohl Jahrzehnte lang anhalten dürfte. — Die Frage, ob auch im englischen Bergbau infolge der zunehmenden Produktion die Vorräte nicht bald zu Ende gehen, kann dahin beantwortet werden, daß der englische Bergbau noch nahezu 200 Milliarden t Kohlen besitzt, welche bei der jetzigen Produktionssteigerung bis 1930 auf ca. 182 Milliarden t vermindert sein würden und bei einer Jahresförderung von 290 Millionen t noch 628 Jahre ausreichen.

Schaut man auf die Entwicklung des Bergbaues in den drei angeführten Ländern, so ist es bezeichnend, daß der Rückgang in den letzten drei Jahren bei dem deutschen Bergbau nicht sehr in Erscheinung getreten ist. Amerika büßte fast die ganze Mehrförderung, die 1907 gegen 1906 erzielt wurde, wieder ein (— 56 Millionen t). — Auch in Großbritannien ging die Kohlenenerzeugung um $6\frac{1}{2}$ Millionen t zurück. In Deutschland dagegen stieg sie um beinahe 10 Millionen t. Die deutsche Produktion zeigt, daß sie im Vergleich zu Amerika und England nie eine stürmische und somit ungesunde gewesen ist. Sie bewegte sich vielmehr in ruhigen Bahnen und

wird ohne Zweifel auch diese gleichmäßige Linie für die Zukunft behalten. Für die weitere Entwicklung der deutschen Erzeugung kann man daher nach den in Betracht kommenden Verhältnissen nicht mehr als 5 Millionen t jährlich zugrunde legen. Die Steinkohlenproduktion Deutschlands betrug:

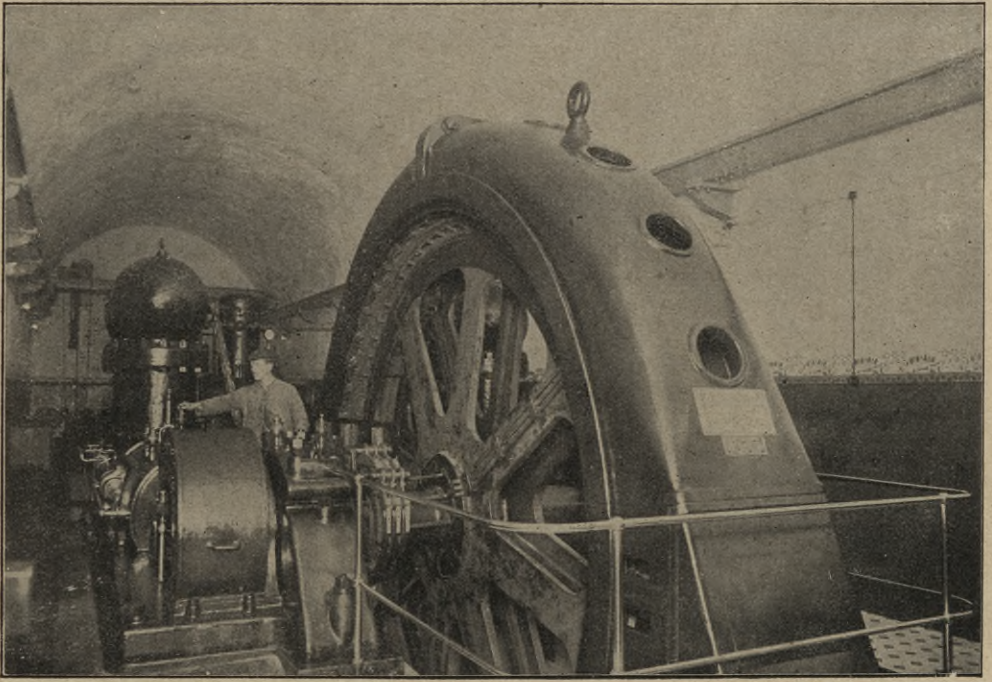
1885	. . . . .	58 320 000 t
1890	. . . . .	70 238 000 „
1905	. . . . .	121 299 000 „
1908	. . . . .	147 671 000 „
1909	. . . . .	148 788 000 „
1910	. . . . .	152 828 000 „
1912	. . . . .	177 000 000 „

Die Kohlenproduktion Deutschlands wird weiter betragen:

1913	. . . . .	185 000 000 t
1915	. . . . .	195 000 000 „
1920	. . . . .	220 000 000 „
1930	. . . . .	245 000 000 „

Diese Entwicklung der Produktion ist mäßig und wird auch wohl den heimischen Bedarf decken. Das Ruhrkohlenbecken behält an dieser Erzeugung den stärksten Anteil. Die Ruhrförderung, die 1800 sich auf 230 558 t bezifferte, stieg 1912 auf 102 000 000 t und umfaßt heute $\frac{2}{3}$ der gesamten Erzeugung Deutschlands.

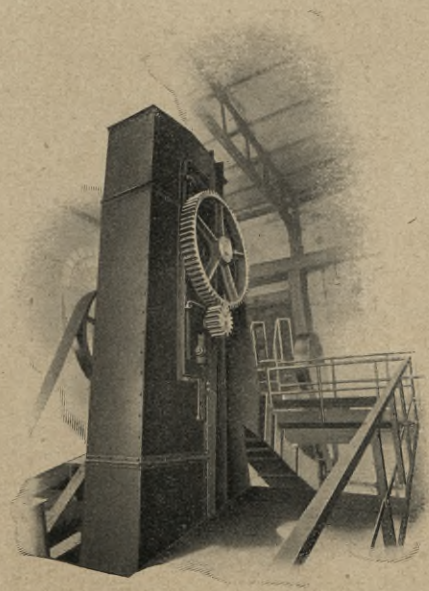
Mit der zunehmenden Entwicklung des Kohlenbergbaus spielen die Selbstkosten eine Hauptrolle, und in ganz besonderer Weise wird man hierauf sein Augenmerk richten müssen. Die stetig größer werdende Teufe wird in erster Linie die Selbstkosten steigern und den Konkurrenzkampf erschweren. In hohem Maße ist man schon heute hauptsächlich im nördlichen Revier des Ruhrkohlenbezirks, wo man nur mit Neuanlagen zu rechnen hat, unter Anwendung aller erdenklichen zur Verfügung stehenden Mittel bestrebt, die Selbstkosten dadurch tunlichst einzuschränken, daß man Betriebe mit möglichst großer Produktionsfähigkeit sich beschafft und dabei auf alles Bedacht nimmt, was diese Kosten günstig beeinflussen kann. So ist man zur Anwendung von Betriebsmaschinen gekommen, welche durch ökonomische Ausnützung eine Verringerung des Selbstkostenverbrauchs an Kohlen gestatten. Dieser Selbstverbrauch ist bereits zu einem sehr wichtigen Faktor für die Selbstkostenberechnung geworden. Die aber im Süden gelegenen Gruben mit ihren vorhandenen alten Einrichtungen werden den Konkurrenzkampf auf die Dauer nicht aushalten können, sie aber auch mit den neuesten Einrichtungen zu versehen, würde zu kostspielig sein und sich kaum rentieren. Eine weitere wesentliche Beeinflussung der Selbstkosten ist in der zunehmenden



Wasserhaltung der Zeche Hugo, 5 cbm min. auf 482 m. (Siemens-Sch.)



Steinschlag- und Separationsanlage. (Gröppel.)

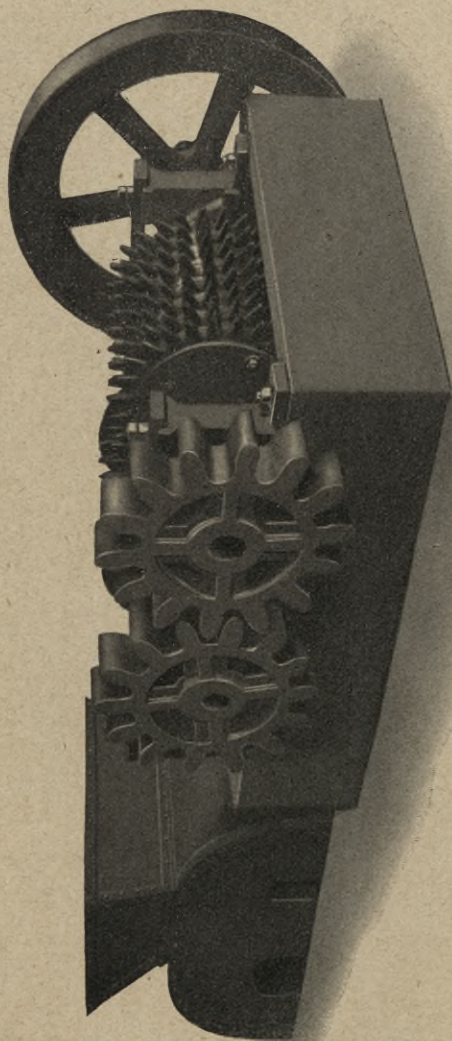


Becherwerk. (Gröppel-Bochum.)

Lohnerhöhung zu suchen. Mit den steigenden besseren Lebensverhältnissen der Bevölkerung haben auch die Löhne der Bergarbeiter gleichen Schritt gehalten. — Daß auch die Kohlenpreise eine aufwärts steigende Richtung nehmen werden, kann nach dem bisherigen Verlauf der Dinge nicht ausbleiben. Die feste Geschlossenheit des heutigen Bergwerkbesitzes und die zunehmenden Selbstkosten schließen eine Erhöhung der Kohlenpreise nicht aus. Infolge der wachsenden Konkurrenz werden die Preise wohl einen gewissen Grad nicht überschreiten können und es kann die Zeit kommen, wo das zu erwartende rege Angebot der Preissteigerung Halt bieten wird. Ob nun dieses Angebot, falls es vom Ausland kommt, späterhin durch Schutzzölle in engen Grenzen gehalten wird, muß die Zukunft lehren. Jedenfalls spielt dieser Faktor in der Entwicklung des Bergbaus noch eine wichtige Rolle und schon jetzt machen sich Stimmen geltend, die auf die eingeführten Kohlenmengen höhere Zölle wünschen. — In den letzten Jahren haben die Kohlenpreise mit wenigen Schwankungen eine steigende Tendenz gezeigt. In den Jahren von 1893—1907 hat die Steigerung der Kohlenpreise betragen:

im Ruhrgebiet . . .	3,12 M.
in Oberschlesien . . .	3,08 "
im Saargebiet . . .	3,35 "
in Belgien . . .	6,09 "
" Frankreich . . .	2,82 "
" Großbritannien . . .	2,08 "

Als weiterer wichtiger Faktor für die zukünftige Gestaltung des Bergbaus ist die Leistung der Arbeiter anzusehen. In Anbetracht des Bestrebens nach möglichster Herabsetzung der Selbstkosten erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die Leistung des Arbeiters zunehmen wird, was man schon beim amerikanischen Bergmann beobachten kann. Auch im deutschen Bergbau wird ein ähnlicher Zustand eintreten, und bis zu einer Leistung von 300 t pro Arbeiter dürfte es voraussichtlich in einigen Jahren gekommen sein, da bis dahin die Gruben mit Einrichtungen versehen sein werden, welche eine höhere Leistungsfähigkeit sichern. Im Ruhrkohlenbergbau ist auch schon die Förderung, auf den Kopf eines Arbeiters berechnet, weit höher bei den neuen nördlichen Zechen als bei den südlichen. — Es ist nachgewiesen, daß die Arbeitsleistung des Bergmannes seit 1860 im allgemeinen größer wurde, was auch auf die bessere Lebenshaltung und auf das Freizügigkeitsgesetz mit zurückgeführt werden kann.



Kotsbrecher. (Gröppel-Bochum.)

II. Teil.

Die Entstehung des Eisens.

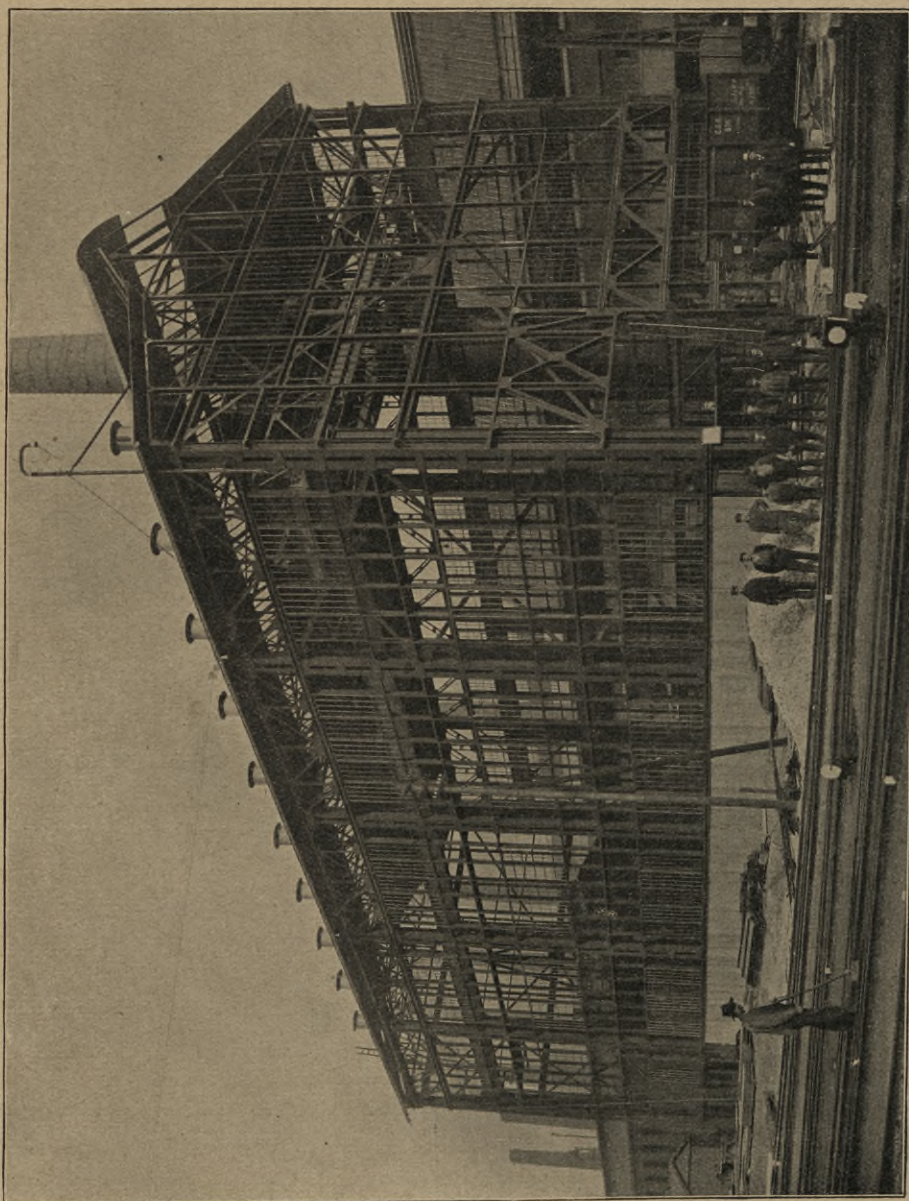
Im gediegenen Zustande ist das Eisen als tellurisches (irdisches) und als meteorisches oder kosmisches (aus dem Weltenraume stammendes) zu unterscheiden. Die zur Gewinnung des metallischen Eisens im großen dienenden Mineralien werden Eisenerze genannt; in erster Linie sind es Eisenoxyde und Verbindungen derselben mit Wasser, mit Kohlensäure *zc.*, und sie kommen in solcher Menge vor, daß sie eine unerschöpfliche Quelle für die Herstellung des Metalls und seiner Verbindungen für technische Zwecke abgeben. — Reines Eisen wird durch Reduktion von Eisenoxyd oder oxalsaurem Eisen mittels Wasserstoffgas dargestellt. Wenn dabei die Temperatur unter sichtbarer Rotglut gehalten wird, so bildet das Eisen ein schwarzes Pulver, das sich an der Luft unter bis zur Selbstentzündung gesteigerter Temperatur von selbst oxydiert. In stärkerer Hitze verliert das Pulver durch Zusammenfintern dieser Eigenschaften und wird grau und metallisch glänzend. Auch durch Zusammenschmelzen von Schmiedeeisen mit etwas Eisenoxyd in Kalktiegeln bei stärkstem Gebläsefeuer erhält man reines Eisen in kompaktem Zustande. Der geringe Kohlenstoffgehalt des Schmiedeeisens wird dabei durch den Sauerstoff des Oxydes verbrannt und aus legern noch eine entsprechende Menge reines Eisen abgeschieden. — Die mit Berücksichtigung des Kohlenstoffgehaltes früher übliche Unterscheidung der technischen Eisensorten in Schmiedeeisen, Stahl- und Gußeisen ist nicht mehr zutreffend, seitdem man weiß, daß Eisensorten von ähnlicher chemischer Zusammensetzung in ihrem Verhalten sehr weit von einander abweichen können, und daß außer dem Kohlenstoff auch der Gehalt an Silicium und Mangan einen wesentlichen Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens aus-

übt. Man hat deshalb nachstehende Einteilung der verschiedenen Eisengattungen nach Brockhaus getroffen.

Kohlenstoffhaltiges Eisen:

Roheisen:		Schmiedbares Eisen:	
Graues:	Weißes:	Schweißeisen:	Flußeisen:
Ferroilicium,	Ferromangan,	Renneisen,	Gußstahl,
Schwarzeisen,	Spiegeleisen,	Frischeisen,	Birnenflußeisen,
Graueisen,	Weißstahl,	Frischstahl,	Flammosenfluß-
Lichtgraueisen,	Weißkorn.	Zementstrahl,	stahl.
		Buddeleisen,	
		Buddelstrahl.	

Roheisen, das Produkt des Hochofens, ist das kohlenstoffreichste (2,3—5%) nicht schmiedbares, aber leicht (bei 1075—1275°) schmelzbare Eisen. Es zerfällt in zwei Sorten, graues und weißes Roheisen. Das Graue ist hinlänglich weich genug, um gefeilt, gehobelt und gedreht zu werden, weißes Roheisen dagegen ist wegen seiner Härte sehr schwer zu bearbeiten. Nach dem Gehalt an Silicium unterscheidet man beim grauen Roheisen verschiedene Sorten: Lichtgraueisen, Graueisen, Schwarzeisen und Ferroilicium. Beim weißen Roheisen nimmt man mit Rücksicht auf den Mangangehalt folgende Sorten an: Weißkorn, Weißstahl, Spiegeleisen und Ferromangan. Eine Zwischenstufe zwischen weißem und grauem Roheisen heißt halbiertes Eisen. Graueisen kann auch für Bessmerprozeß verwendet werden und heißt dann Bessmerroheisen; Weißstrahl ist das Material für den Buddelprozeß oder wenn es 2—3% Phosphor enthält, für den basischen Bessmerprozeß, daher auch Thomasroheisen genannt. Schmiedbares Eisen ist das aus Erz oder aus Roheisen dargestellte kohlenstoffarme Eisen (0,04—1,6%). Eisensorten mit 1,6—2,3% Kohlenstoff finden in der Technik keine Verwendung. Das aus dem flüssigen Zustande gewonnene heißt Flußeisen, das aus dem teigartigen Zustande erhaltene dagegen Schweißeisen. Ist eine dieser Gattungen härter, so wird sie Stahl genannt. Stahl schmilzt zwischen 1400—1600°, Schmiedeeisen bei 1600°. Der Gußstahl, der völlig homogene und feste Stahl, wird durch Umschmelzen verschiedener Stahlorten, namentlich des Zementstahls, in Tiegel hergestellt. Das in den Handel kommende, nicht faconierte Schmiedeeisen heißt Stabeisen. — Die Kenntnis des Eisens ist sehr alt, was sowohl die Eisensunde als auch schriftliche Überlieferungen beweisen. Von den alten Ägyptern haben wir Inschriften aus der Zeit Tuthmosis III und solche an Tempelwänden in Luxor und Karnak, in denen mit Eisen gefüllte Gefäße



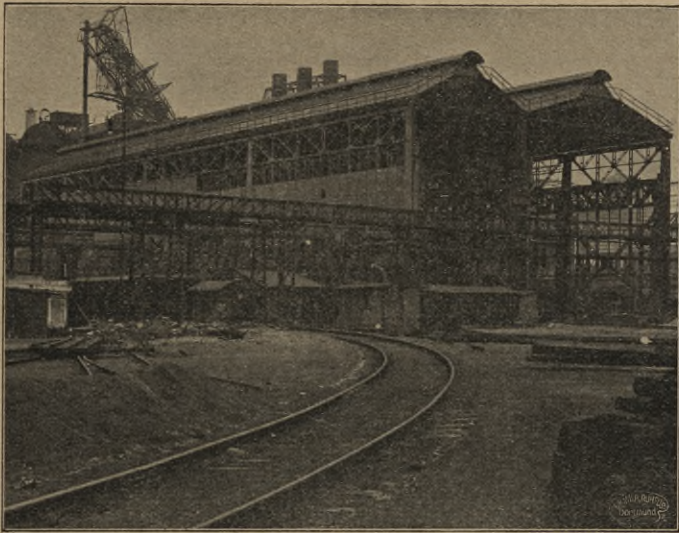
Generatorenhalle der Zeche Deutscher Kaiser. (Suchfo.)

als Kriegsbeute erwähnt sind. Den meisten asiatischen Völkerschaften war der Gebrauch des Eisens in grauer Vorzeit bekannt. Auch die alten Juden kannten das Eisen, was aus mehreren Bibelstellen hervorgeht. Die asiatische Eisenkunst wurde hauptsächlich durch die Phönizier auf die alten Kulturvölker Europas, zuerst auf die Griechen übertragen. Die Art der Herstellung von Eisen beschreibt Aristoteles so, daß man erst Roheisen aus den Erzen erzeugte und dieses dann durch einen Frischprozeß, wie noch heute, in Schmiedeeisen verwandelte. Die Chinesen betrieben die Eisengießerei schon 700 Jahre vor Christus.

Die Anfänge der Eisenindustrie.

Sichtbar klar ist es und unbestritten bleibt die Tatsache bestehen, daß gerade die rheinisch-westfälische Eisenindustrie zum machtvollen Aufschwung Deutschlands und zur Mehrung des enorm anwachsenden Nationalvermögens wie zur Bessergestaltung der gesamten Verhältnisse, nicht unbedeutend beigetragen hat. Die Vielgestaltigkeit der zahlreichen rheinisch-westfälischen Eisenbetriebe, die technische Vollkommenheit seiner schier konkurrenzlosen Erzeugnisse und die Unentbehrlichkeit derselben für den Kulturfortschritt haben die Enden des Erdballes erobert und drängen noch siegreich in den sich weiter aufschließenden Ländern vor. War der Aufschwung dieser Industrie schon in dem letzten Dezennium ein ungeahnter, riesenhaft großer, so kann man schon bei einem gleichen Schritthalten desselben annehmen, daß in den nächsten Jahrzehnten die Entwicklung noch staunenswertes zeitigen wird, zumal eine Erfindung der anderen durch Bervollkommnung in rascher Folge ablöst und Probleme lösen hilft, die heute noch unerreicht sind.

Diese einzigartige, heute großzügige rheinisch-westfälische Eisenindustrie beginnt eigentlich im Jahre 1730 mit der Gründung der St. Michel-Eisenhütte in Bocholt. Ihr folgte die St. Antony- oder Gottesgnadenhütte in West-Recklinghausen, östlich von Sterkrade, durch den Freiherrn Franz v. d. Wenge zum Dieck, Domherr zu Münster, gegründet. Wir lassen hier einige Ausführungen aus dem zum 100 jährigen Bestehen der Gutehoffnungshütte von Dr. A. Woltmann herausgegebenen Werke folgen. — Franz v. d. Wenge wurde gegen 1740 aufmerksam auf den in West-Recklinghausen, in der Gegend von Osterfeld und Buer vorhandenen Eisenstein, und bekam im Februar 1741 vom Erzbischof von Köln die Erlaubnis zum Suchen und Graben von Eisenstein. Er beschränkte sich aber von Anfang an nicht auf das kölnische Gebiet, sondern nahm am 4. Oktober 1743 einen preußischen Schürfschein, um im benachbarten Cleve ebenfalls nach Eisenstein zu suchen. Verhüttungsversuche ergaben, daß der clevische Eisenstein sich gut als Zusatz zu dem kölnischen eignete. Auf dieses zweiseitige Erzvorkommen baute v. d. Wenge seinen Plan, eine Eisenhütte anzulegen. Große Schwierigkeiten machte die verschiedene staatliche Zugehörigkeit beider Gebiete. v. d. Wenge entschloß sich, die Hütte im Kölnischen zu bauen, wofür ihm unterm 13. Juli 1753 folgende Genehmigungsurkunde erteilt wurde: „Wir Clemens August, von Gottes



Mischeranlage der Zeche Deutscher Kaiser. (Zucko.)



Aschenwäsche auf Guidottohütte bei Beuthen, O-Schl. (Gröppel-Bochum.)



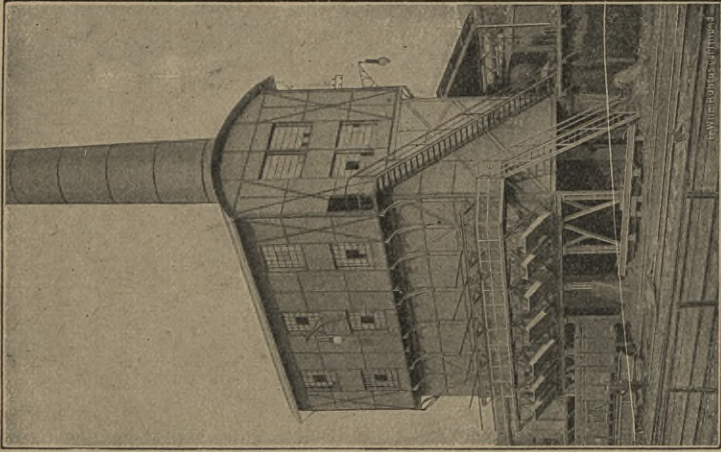
Gnaden Erzbischof von Cöln usw., demnach Uns der Freiherr Franz von Wenge, Domkapitular in Unserm Hochstift und Stadt Münster zc. untertänigst gebeten, ihm zu erlauben, daß er in Unserm West-Reddinghausen auf einem von ihm zu acquirierenden eigenen Grund eine eisenschmelzhütte und hammerwerk sambt den dazzu erforderlichen Wasserlaufanlagen und treiben könnte, und dan Wir in Erwegung des dadurch sich vermehrenden Erzstifttischen allgemeinen sowohl als Unseres Camerelnuzens in all solch seinem Gesuch gnedigst verwilligt haben, — —. Daß er Freiherr von Wenge die gebettene schmelzhütte und hammerwerk auf seine eigene Kosten allda erbauen und treiben, auch sich, Unserer Bergordnung — — gemäß verhalten, hergeben soll er, nebst dem Uns aus denen — — Bergwerken — — nach Ablauf — — gebührenden zehnten, für diese ihm mildest concedierte erbau- und Treibung Hütten- und Hammerwerks, und dazzu nötigen Wasserlauf alljährlich — — 20 Spezies-thlr. zu Unserer Oberkellnerei Horneburg — — entrichten, (es sei denn auch, daß ohne seine schuld die gebäu völlig in untergang geraten würden).“

Durch seinen Entschluß, im Kölnischen zu bauen, verdarb v. d. Wenge es aber mit den preußischen Behörden. Als er um Belehnung mit dem Eisenstein bei Holten im Clevischen einkam, wurde sein Gesuch abgeschlagen. Die clevische Kriegs- und Domänenkammer und der König hielten daran fest, daß die neue Schmelzhütte im Clevischen angelegt werden müsse. Wiederholte Gegenvorstellungen v. d. Wenges blieben erfolglos, er mußte sich mit dem kölnischen Privilegium begnügen. Als Hüttenplatz wurde eine Stelle am Sterkrader Bach ins Auge gefaßt. Dagegen erhob die Abtissin des Klosters Sterkrade energisch Einspruch. Sie machte vor allem geltend, daß der Betrieb der vorhandenen Mühlen durch Gebrauch des Wassers für die Eisenhütte behindert und die Forellenzucht vernichtet würde. Bei einer darauffhin vorgenommenen Ortsbesichtigung erwiesen sich beide Einwände als grundlos, so daß die Abtissin mit ihrem Einspruch zurückgewiesen wurde. — Auf diese Weise konnte erst 1757 mit dem Bau der Hütte begonnen werden, am 18. Oktober war sie „endlich in Arbeit“. Die Hütte bestand aus einem hohen Ofen, aus Gießereianlagen und dem dazugehörigen Magazin zur Lagerung von Holzkohlen und Gußwaren. Der Absatz ging meistens nach Holland über Alsum und Ruhrort. Zum Bau und Betrieb der Hütte mußte auswärtiges Personal herangezogen werden. Das erregte bei den benachbarten Bauern Anstoß, niemand wollte die Hüttenleute in Kost nehmen, selbst beim Heranfahren von Eisenerz, Holz und Holzkohlen zeigten sich die Bauern „widerspenstig und frech“. Der Hochofen war nicht das ganze Jahr in Betrieb, sondern nur während einer bestimmten Zeit, der Kampagne. Die Dauer der Kampagne hing

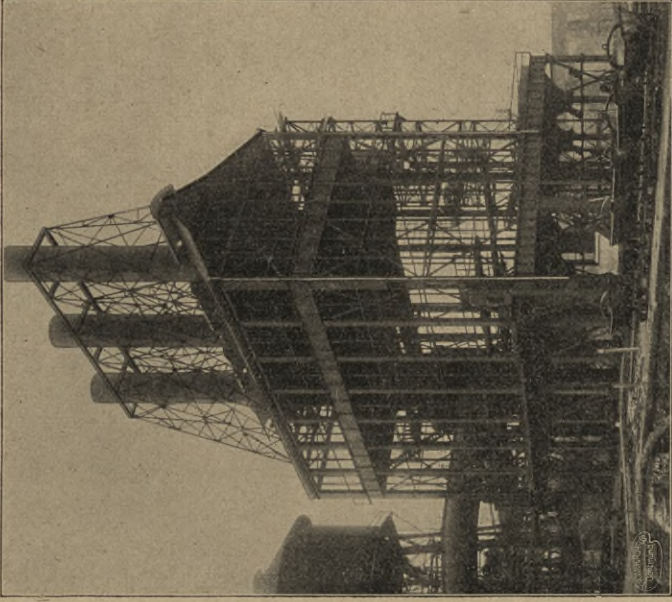
in erster Linie von dem Erz- und Holzkohlenvorrat ab. Die Kampagnen schwankten zwischen 20 und 30 Wochen. Das Eisenerzvorkommen genügte anfangs den Ansprüchen, zumal auch die clevischen Bauern freiwillig Erz anlieferten. Mit der Holzkohle stand es weniger gut. Häufig war man ihretwegen in Sorgen und mußte vereinzelt sogar den Ofen wegen mangelnder Holzkohle ausblasen.

Die anfänglichen Schwierigkeiten schreckten Franz v. d. Wenge aber nicht ab, dem Ausbau seiner Hütte näher zu treten. 1763/64 begegnen wir den Plan, die Anlage durch ein Hammerwerk zu vergrößern, und 1767 war tatsächlich die Hammerschmiede fertig, in der, wenigstens für kurze Zeit, Stabeisen hergestellt wurde. — v. d. Wenge glaubte die Hütte auch abwesend auf eigene Rechnung durch einen angestellten Hüttenmeister betreiben zu können, dabei machte er aber die schlechtesten Erfahrungen. Der erste Hüttenmeister war ein Trinker und verbrauchte zuviel Holzkohlen, sein Nachfolger war zwar als Hüttenmeister brauchbarer. Beide scheinen sich aber um den Absatz nicht genügend gekümmert zu haben. Die jährlichen Rechnungslegungen wurden ungebührlich verzögert und zudem so abgegeben, daß ein zuverlässiger Einblick in die Verhältnisse nicht zu gewinnen war. Kurz, es erwies sich als unmöglich, die Hütte in der bisherigen Form weiter zu betreiben. Bis 1771 hatte die Hütte noch keine Überschüsse, nicht einmal die jährliche Abgabe von 20 Talern an die kurfürstliche Kasse war auch nur einmal gezahlt. Infolgedessen wurde die Hütte 1771 an Schwarz & Hund auf 6 Jahre verpachtet und zwar für 1500 holl. Gulden jährlich, unter der Bedingung, daß die Pächter außer dem Risiko des Betriebs auch die Kosten für alle Reparaturen zu tragen hatten. Auch die Verpachtung bewährte sich nicht. Nach Ablauf der 6 jährigen Pachtperiode ergab sich ein Pacht rückstand von 8250 Gulden, d. h. die Pächter hatten nur für das 1. Halbjahr Pacht entrichtet. Dabei befand sich die Hütte im schlechtesten Zustande. Schließlich waren die Pächter nicht einmal zum Verlassen der Hütte zu bewegen.

1779 übernahm Eberh. Pfandhöfer, ein Hüttenmeister aus dem Siegerland, vorher Leinweber, die Hütte in Pacht. Auch er blieb anfangs mit der Pachtzahlung im Rückstand. Bis 3. April 1781 war Pfandhöfer alleiniger Pächter, dann wurde das Pachtverhältnis geändert. Es ist wahrscheinlich, daß Pfandhöfer das Kapital für den Betrieb der Hütte fehlte. Der Hüttenpächter mußte Erz und Kohle für die Kampagne aufkaufen und bar bezahlen. Dazu kamen die Löhne für das Anfahren der Rohstoffe und die Ausgaben für die Instandsetzung und den Betrieb der Hütte, während Einnahmen erst nach Schluß der Kampagne aus dem Verkauf der Erzeugnisse entstanden. Außerdem wurde das Arbeitsprogramm der Hütte



Kohlbrech- und Separationsanlage.
(Gröppe-Bochum.)



Kupfereisenhaus der Zechen Deutscher Kaiser. (Zücho.)

auf die Herstellung von Artilleriemunition, Bomben und Kugeln, ausgedehnt. Um den gesteigerten Ansprüchen zu genügen, trat Pfandhöfer mit drei im übrigen unbekanntenen Personen, Doeind, Reigers und Diepenbrock, zwecks Übernahme der Pacht in der Weise zu einer Gesellschaft zusammen, daß Pfandhöfer zu einer Hälfte und die übrigen drei Genossen zusammen zur anderen Hälfte beteiligt waren. Der Pachtpreis betrug 1250 Gulden. — Trotz der schlechten Erfahrung ging v. d. Wenge nicht mehr von der Verpachtung ab. Auch in seinen letzten Lebensjahren hatte er wenig Freude an der Hütte. Die Pächter blieben häufig mit der Pacht im Rückstand und suchten sich durch allerlei Versprechungen vom Freiherrn unberechtigte Vorteile zu verschaffen. 1788 starb Franz v. d. Wenge, wodurch die Hütte in den Besitz seiner Erben, der Freiherrn v. Hövel überging. — In den Fußstapfen des v. d. Wenge trat 1771 eine Gewerkschaft, bestehend aus dem Geschworenen Müser zu Blankenstein, dem Besizer Koot zu Orsoy und dem Zollempfänger Koot zu Ruhrort. Diese legten am 29. Dezember beim preussischen Bergamt Hagen Mutung ein auf den Eisenstein zwischen Walsum und der kölnischen Grenze zum Zwecke der Anlegung einer Eisenhütte. Auch ihnen fehlte es an Geld. Man nahm daher den Konsul Hellmann von Blißingen in die Gewerkschaft auf; dieser interessierte sich für den Bau einer Eisenhütte am Niederrhein, um deren Erzeugnisse später in Holland zum Verkauf zu bringen. 1774 stellte jedoch die Gewerkschaft ihre Tätigkeit ein, weil man sich mit dem Berliner Kabinett über die zu gewährenden Bergfreiheiten nicht einigen konnte, und weil das Kloster Sterkrade wegen ihrer am Sterkrader Bach gelegenen Mühle gegen die Anlage einer Eisenhütte auf preussischem Gebiet in Sterkrade beständig Einspruch erhob. Glücklicher verfuhr Pfandhöfer, der Pächter der Antony-Hütte. Er hatte es verstanden, sich mit den preussischen Behörden auf gutem Fuß zu stellen, so daß im Frühjahr 1780 preussischerseits sogar die freie Ausfuhr clevischen Eisensteins für die Antony-Hütte gestattet wurde. Pfandhöfer legte am 22. Oktober 1780 auf den zwischen Rhein, Ruhr und Lippe anstehenden Eisenstein unter dem Namen „Gute Hoffnung“ Mutung ein, um eine Eisenhütte anzulegen. Am 3. Mai 1781 wurde ihm bereits die Erlaubnis zur Anlage einer Hütte bei Sterkrade erteilt. Dabei erhielt er 6 Freijahre und Zollfreiheit für die Rohstoffe, das Recht, „die erforderlichen Holzkohlen aus dem Märkischen auf eigenen oder fremden Schiffen die Ruhr hinunter zu fahren“. „In Ansehung der Steinkohlen wird die Auswahl der Bechen genehmigt, jedoch muß sich Pfandhöfer wegen des Transports der Steinkohle auf der Ruhr mit den Entregreneurs v. Elsbruch & Co. ins Benehmen setzen, da denselben der Transport von Steinkohlen auf der Ruhr zum Debit für die Provinzen Cleve und Moers

privative überlassen ist.“ Damals war es der preußischen Verwaltung endlich gelungen, die Ruhr gegen den Widerstand der anderen Territorialherren schiffbar und für die Steinkohlenabfuhr benutzbar zu machen. Zur Hebung des märkischen Kohlenbergbaus begnügte sie sich aber nicht allein mit der Verbesserung der Abfuhrwege, sie bemühte sich auch, den inländischen Verbrauch zu heben. Die Anlage eines Hochofens konnte allerdings nicht ohne weiteres den Kohlenverbrauch erhöhen, da der Ofen nur mit Holzkohle beschickt wurde. Die preußische Verwaltung verfolgte aber längst mit Aufmerksamkeit die Versuche, Hochofen mit Steinkohlen zu beschicken. Bereits am 17. März 1755 gab der preußische geheime Rat v. d. Hagen in Schwerte dem v. d. Wenge, der die Unmöglichkeit der Anlage einer Eisenhütte im Clevischen u. a. mit dem Mangel an Holzkohlen begründete, zur Erwägung anheim, „es mit Steinkohlen zu versuchen, woran es im Clevischen infolge hinreichender Zufuhr aus der Mark nicht fehlte, wofür andere Länder Exempel geben könnten“. Jetzt, als mit Pfandhöfer nun die Gründung einer preußischen Eisenhütte am Niederrhein gesichert schien, bot sich endlich Gelegenheit, praktische Versuche mit dem Verhütten von Steinkohlen anzustellen. Es wurde daher besonders angenehm bemerkt, als Pfandhöfer 1780 erklärte, „er wolle, sobald er mit dem Werke völlig fertig sei, dem Kgl. Bergamte einen Plan vorlegen, wie er mit abgeschwefelten Kohlen, gleich wie es in Engelland und Frankreich geschähe, eine Probe anzustellen gedächte.“ Schon bevor die Genehmigung zum Hüttenbau eintrat, hatte Pfandhöfer sich mit der Abtei Sterkrade, der alten Widersacherin gegen die industrielle Erschließung, geeinigt. Nicht nur, daß die Abtei ihre Einsprüche fallen ließ, sie beteiligte sich sogar mit einem Viertel an den zur Anlage und Betrieb der Hütte erforderlichen Kosten. Dafür war die Abtei mit einem Viertel auf 12 Jahre an dem Gewinn der Hütte beteiligt. Nach Ablauf dieser Zeit stand es Pfandhöfer frei, durch Rückzahlung aller gehaltenen Auslagen an die Abtei, die Hütte in volles Eigentum zu übernehmen.

Auf die Kapitalbeteiligung der Abtei mußte Pfandhöfer besonderen Wert legen, denn an Kapital fehlte es ihm durchaus, was er mitbrachte, waren Unternehmungsgestalt und geschäftliche Verbindungen, die er sich als Pächter der Antony-Hütte erworben hatte. Sein Geldgeber war die Witwe Friedrich Jodokus Krupp in Essen. Der Bau der Hütte wurde 1782 begonnen. 1804 bestand sie aus einem Hochofen und einem Windofen nebst den dazugehörigen Gebäuden für Formerei, Kohlen und Magazinierung, einem Ofen zum Tempern und einer Schleifmühle zum Schleifen von Platten. An der technischen Entwicklung und am Betriebe der Hütte nahm die preußische Verwaltung lebhaften Anteil. Nicht nur, daß der



Schachtanlage des ^{II}Eschweiler Bergwerks-Vereins. (Zuho.)



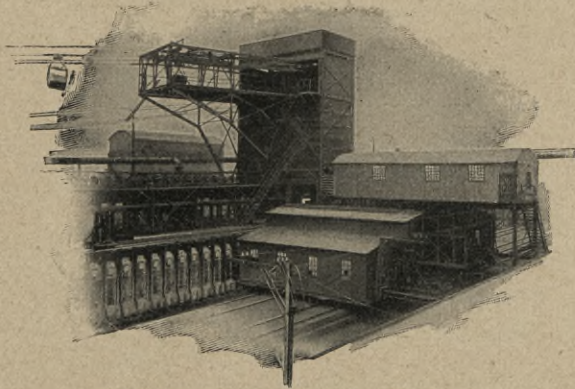
Mittags 12 Uhr (Altendorfer Straße in Essen.)

preußische Bergrat und Fabrikentommissarius Eversmann bei der Feststellung der Baupläne Pfandhöfer dauernd zur Seite stand, man hielt auch darauf, daß die Verhüttungsversuche mit abgeschwefelten Steinkohlen tatsächlich fortgesetzt wurden. — Die Gründung der 3. der essendischen Hütte an der Emscher in der damaligen Gemeinde Lippern ging aus von der fürstlichen Hofkammer in Essen. Diese war auf die im Hochstift Essen vorhandenen Eisensteinlager aufmerksam gemacht durch die Erzfunde, welche die Pächter der Antony-Hütte hier gemacht, und die 1783 dazu geführt hatten, dieser Hütte ein Recht auf Erzgraben im Hochstift Essen zu verleihen. — An einer Verarbeitung dieser Erze auf einer inländischen Hütte dachte man noch nicht. Diesem Gedanken trat man jedoch 1789 näher, als nochmals auf der Lipperheide und in der Herrschaft Carnap Eisenstein gefunden wurde. Gründlich und umständlich ging man zu Werke, man erkannte sofort, daß das anstehende Eisenerz weder seiner Menge, noch seiner Beschaffenheit nach besonderen Ansprüchen genüge. Die Beschaffenheit glaubte man allerdings durch Zusatz fremder Erze verbessern zu können. In Rücksicht auf diese Erzverhältnisse wurde weitergehend erwogen, anstatt eines Hochofens einen Reckhammer zur Verarbeitung ausländischen Eisens anzulegen, wofür besonders die Nähe des Rheins sprach. Mit dem anderen Rohstoff des Hochofenbetriebes, der Holzkohle, sah es nicht viel besser aus, als mit dem Eisenerz. Weder die fürstlichen, noch die weniger vorhandenen Privatwaldungen schienen imstande, auf die Dauer das für den Hüttenbetrieb notwendige Holz zu liefern. Über die Lebensfähigkeit einer gegebenenfalls zu gründenden Eisenhütte machte man sich daher keine übertriebenen Vorstellungen, man meinte höchstens mit einem 20jährigen Betriebe rechnen zu können. — Ein Unternehmer fand sich wider Erwarten schnell in der Person des Arenbergischen Hütteninspektors Werner, der sich in Verbindung mit mehreren anderen geneigt zeigte, sofern Schmelzversuche mit dem gefundenen Erz auf einer bestehenden Hütte dessen Brauchbarkeit ergäben, mit der Hofkammer über die Anlage eines Hüttenwerkes zu verhandeln. Die Schmelzproben wurden später auf der Sayner Hütte durch Joh. Heinr. Jacobi angestellt und fielen günstig aus. Dadurch, sowie durch das Drängen des Werner um Verleihung einer Konzession zum Hüttenbau wuchs die Unternehmungslust der Hofkammer. Die Fürstäbtissin beschloß, das Werk zur „Halbscheid“ auf Kosten des fürstlichen Verars zu übernehmen; sie erließ die nicht uninteressante Anweisung an die Hofkammer, „eine Vereinbarung mit den Werner, Langer & Co. zur Hälfte des Wertes auf die Art zu entwerfen, daß die Aufsicht und die Direktion des Werkes auf Seite der Unternehmer verbliebe, wodurch dann wenigstens die Aufsichts- und Direktionskosten, welche für eine Hofkammer immer sehr beschwerlich

sind, wegfallen würden." Auf einen solchen Vertrag ging nun Werner aber nicht ein. Er zeigte überhaupt keine Lust, mit einer Hofkammer in Kompagnie zu stehen, er wolle lieber mit einer anderen Kompagnie oder allein das Werk übernehmen; sollte aber die Fürstäbtissin auf ihre Beteiligung bestehen, so müßte sie auch die Direktions- und Aufsichtskosten zur Hälfte übernehmen. Hierin gab ihm die Fürstäbtissin sofort nach, ja sie kam schließlich dem Werner so weit entgegen, daß sie vorläufig auf jede Beteiligung verzichtete.



Hochofenanlage. (Krupp.)



Feinkohlenturm. (Gröppel-Bochum.)

Die Entwicklung der Eisenindustrie.

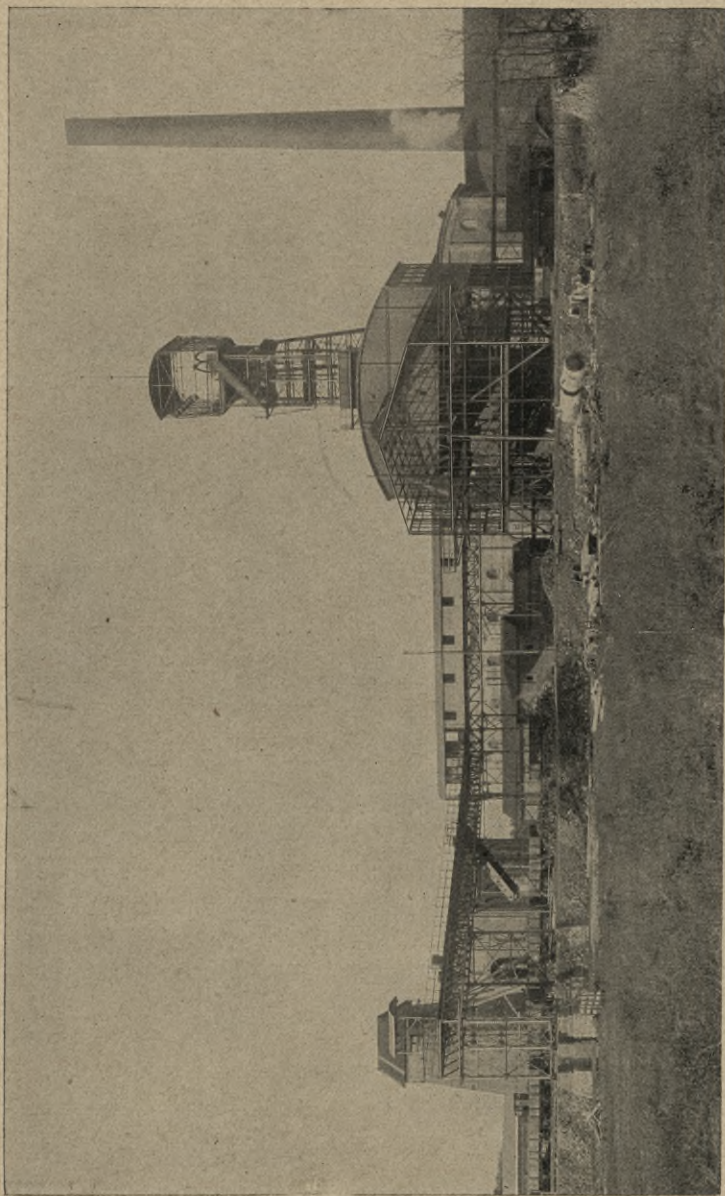
Als man schon lange in Schweden das Osemund-Eisen herstellte und es in Handel brachte, erkannte man in Deutschland die besondere Wichtigkeit desselben und gründete hier die Osemund-Schmiederei, die namentlich in der Grafschaft Mark auftauchte, die sich später auch auf die Verarbeitung des aus den in der Nähe gefundenen Erzen erzeugten schmiedbaren Eisens ausdehnte. Von dieser Eisengewinnung in alter Zeit zeugen heute noch alte Schlackenhaldden in der Gegend von Lüdenscheid und Rade an der Volme.

In den weiteren Ausführungen lassen wir den auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens ganz besonders bewanderten Herrn Dr. Lübben zu Worte kommen, der in der Festschrift zum Allgem. 8. Deutschen Bergmannstag eine wertvolle, bemerkenswerte Arbeit lieferte.

„Das Schmiedeeisen wurde in Gruben, auf Rennherden und in kleinen, höchstens $1\frac{1}{2}$ Meter hohen Schachtöfen dargestellt. Roheisen und Gußeisen waren unbekannt, weil man die zur Herstellung von flüssigem Eisen notwendige Schmelzhitze noch nicht zu erzeugen verstand.

Die mittelbare Eisengewinnung, die Erzeugung von Roheisen als erster Prozeß und die weitere Verarbeitung des Roheisens zu schmiedbarem Eisen und Stahl in einem zweiten Prozeß, die Grundlage unseres heutigen Hüttenwesens, lernte man Ende des 15. Jahrhunderts kennen, als man die bisherigen kleinen Schachtöfen vergrößerte und zu „Hochöfen“ ausgestaltete, sowie bessere mechanische Gebläseeinrichtungen erfunden hatte. Das Verfahren hat indessen noch bis Ende des 18. Jahrhunderts die Rennarbeit nicht völlig zu verdrängen vermocht. — Eine außerordentlich lebhaft entwickelte Kleinschmiederei hatte sich schon im frühen Mittelalter in den gebirgigen Tälern der Volme, Haspe, Ennepe, Lenne und Hasper angesiedelt, wo man die Wasserkraft bei der Schmiedearbeit, beim Aus Schmieden und Ausrecken des Luppeneisens zu Stäben mit Hilfe der Reckhämmer — Bid — sowie bei der Drahtzieherei auszunützen gelernt hatte. — In Lüdenscheid, Altena und Iserlohn blühte im 15. Jahrhundert die Drahtfabrikation. Iserlohn war der uralte Sitz der Panzerschmiede, — die Panzergilde zu Iserlohn wird in einer Urkunde von 1443 die „uralte ehrwürdige Panzerzunft“ genannt. Solingen war der Sitz der „Schwertfabrikation“, Remscheid der Hauptsitz der Kleineisenwaren, die als „Remscheider Waren“ Weltruf erlangten.

Anfang des 16. Jahrhunderts malte Hans Holbein die Kaufherren des deutschen Stahlfhofes in London, welche Draht und andere Erzeugnisse von Eisen und Stahl aus der Gegend von Hagen, Solingen, Remscheid, Altena und Iserlohn nach England einführten. — In der damaligen Grafschaft Dortmund und im Stifte Essen, wo heute die größten industriellen Werke des Festlandes ihre zahllosen Schornsteine gen Himmel strecken und Hunderttausende ernähren, fand bis ins 18. Jahrhundert hinein nur ganz vereinzelt eine geringe Eisengewinnung statt; da tummelten sich vielmehr bis zu jener Zeit noch Herden wilder Pferde herum, eine spärliche Bevölkerung, meist von Ackerbau und Viehzucht lebend, fristete da noch ihr Dasein. Gleichwohl betrieb die Stadt Dortmund als Handels- und Hansastadt schon im 16. Jahrhundert einen nicht unbedeutenden Eisenhandel; auch blühte im 17. Jahrhundert bereits in Essen und Steele die Gewehrfabrikation, letztere bezog aber ihren verhältnismäßig geringen Bedarf an Eisen und Stahl aus dem Siegerlande und Sauerlande. — Im Jahre 1740 wurde im Stifte Essen die erste größere Eisenhütte „Neu Essen“ erbaut; im Jahre 1757 kam sodann die St. Antony-Hütte im damaligen kölnischen West-Recklinghausen in Betrieb, nachdem der Domkapitular Freiherr von Wenge zum Portendieck eine förmliche Beleihung auf Raseneisenstein zwischen Osterfeld und Buer und die Genehmigung zur Anlage einer Eisenschmelzhütte auf Grund dieses Erzvorkommens erhalten hatte. — Die Erfolge der ersten Holzkohlen-Hochofenbetriebe der St. Antony-Hütte und der Hütte „Neu Essen“, aus denen sich später die heutige „Gutehoffnungshütte“ bei Sterkrade entwickelt hat, von der wir noch hören, munterten zur Nacheiferung an. — Gleichzeitig gab der Bedarf der Eisenhöfen an Raseneisenerzen, die die Bauern karrenweise, größtenteils ohne Genehmigung, aus bald entdeckten Vorkommen bei gutem Verdienste zufuhren, zu weiteren Mutungen und Verleihungen auf Raseneisenstein Anlaß. — So kam 1781 u. a. die Eisensteinverleihung „Gute Hoffnung“ und die Genehmigung zur Gründung der gleichnamigen Eisenhütte seitens des Bergamts zu Wetter zustande. — Die Eisenhöfen verschmolzen in Hochöfen von ca. 22 Fuß Höhe fast ausschließlich nur Raseneisenstein. Als Heizstoffe wurden nur Holzkohlen verbraucht. Aus dem erblasenen Roheisen, in jedem Hochofen bis zum Jahre 1800 etwa 1300 kg am Tage, wurden hauptsächlich Gußwaren hergestellt. — Der in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts nach Beendigung des siebenjährigen Krieges unter dem Protektorate des Staatsministers von Heinich und des Präsidenten von Stein in der Eisenindustrie Westfalens erfolgende Aufschwung veranlaßte sodann die Aufnahme von Versuchen zur Gußstahlerzeugung, sowie zur Verwendung von Steinkohlen als Brennstoff beim Eisenhöfenbetrieb an Stelle des teuer gewordenen



Modernes Schachtgerüst. (Sucho.)

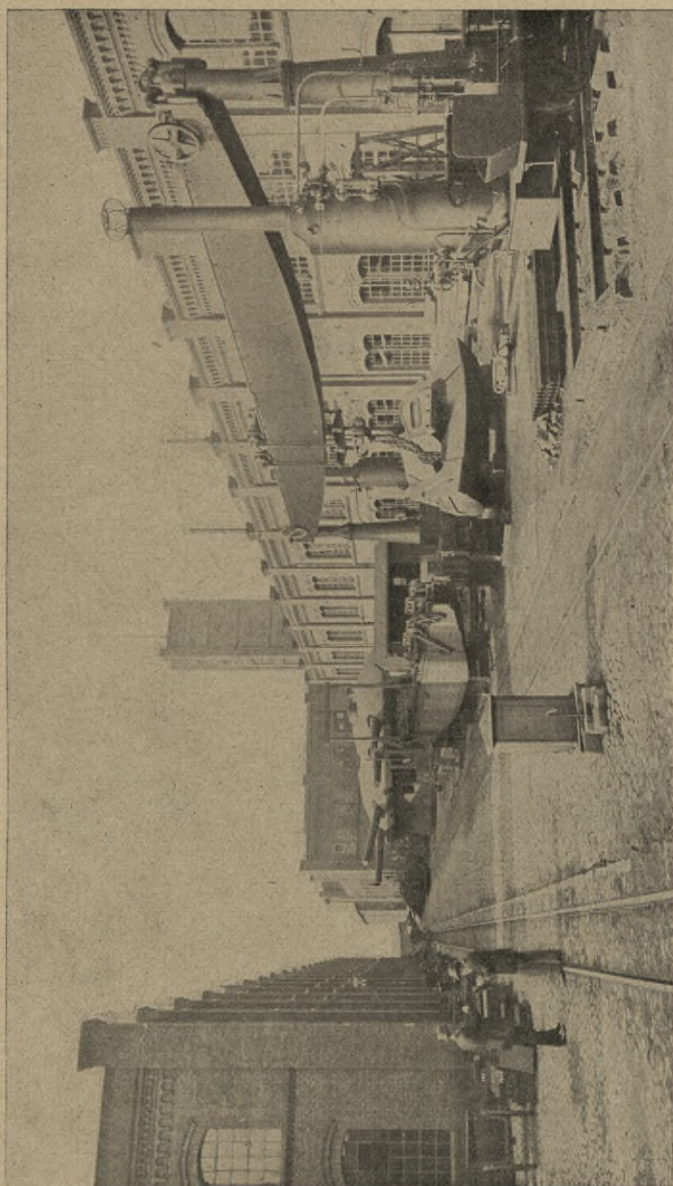
Holzes. — Dem 19. Jahrhundert blieb es indessen erst vorbehalten, im Eisenhüttenwesen diejenigen Umwälzungen hervorzurufen, denen das Eisengewerbe in Rheinland und Westfalen, wie Dr. Tübben weiter ausführt, seine unvergleichliche blühende Entwicklung verdankt.

Die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts steht im engsten Zusammenhange mit der Entwicklung des Steinkohlenbergbaus, der Koksfabrikation, dem Eisenbahnbau und der Dampfschiffahrt, sowie der durch letztere Verkehrsmittel erleichterten Massenzufuhr an Rohstoffen. Sie wurde eingeleitet durch die Einführung der Gewerbefreiheit mit dem preussischen Gesetz von 1818 und durch das im selben Jahre in Kraft getretene Zollgesetz, wonach alle Zwischenzölle aufgehoben, die Landesgrenze zur Zollgrenze gemacht, den Rohstoffen freier Eingang gewährt und Fertigfabrikate mit einem mäßigen Zoll belegt wurden. Hierdurch wurde nach glücklicher Beendigung des großen Krieges, der das deutsche Land erschöpft und die Kaufkraft geschwächt hatte, dem wiedererwachenden Unternehmungsgeist und den heimischen Eisenhüttenwerken, die sich bisher in der Hauptsache nur den Bedürfnissen der nächsten Umgebung angepaßt hatten, neue und weitere Bahnen angewiesen.

Die von Napoleon im Jahre 1811 zur Abwehr gegen Englands wirtschaftliche Übermacht eingerichtete Kontinental Sperre hatte gerade zu dessen Aufschwung beigetragen und mittlerweile England in der Eisenerzeugung vor allen übrigen Ländern einen gewaltigen Vorsprung gewinnen lassen. Die in England schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts vorherrschende Roheisenerzeugung mittels Koks, die in Preußen zum ersten Male in Gleiwitz im Jahre 1796 versucht worden war, wurde im Ruhrgebiet erst 1849 auf der Friedrich Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr versuchsweise eingeführt. — Die mit Kohlen der Grube Sälzer und Neuack angestellten Versuche waren von Erfolg gekrönt und gaben Veranlassung zur ersten Einrichtung von Koksöfen, so 1851 in Bergeborbeck, 1852 in Hörde und 1854 auf der Hütte Phönix bei Ruhrort und auf der Heinrichshütte bei Hattingen.

Bei weitem schneller als diese Art der Verwertung der Steinkohlen, die man mittlerweile übrigens schon in größeren Mengen bei dem von Henry Cort im Jahre 1784 erfundenen und 1878 von Bogers verbesserten Puddelprozeß anzuwenden gelernt hatte, ging die Verwertung der aus diesem Heizstoff gewinnbaren Dampfkraft für den Hüttenbetrieb vor sich. Die mit Wasserkraft betriebenen Rechhämmer in dem Gebiete südlich der Ruhr verschwanden mehr und mehr und es entstanden dafür weiter nördlich zwischen Rhein, Ruhr und Lippe, in der Nähe der Ruhrkohlenzechen, in schneller Aufeinanderfolge eine große Zahl kleinerer Walzwerke mit Dampf-

betrieb. Hand in Hand damit ging die Verbesserung des Hochofenbetriebs, die Einführung von Cylindergebläsemaschinen in Verbindung mit den neu erfundenen Winderhitzungsapparaten. — Der Gutehoffnungshütte gebührt das Verdienst, in letzterer Beziehung bahnbrechend vorgegangen zu sein. — Den größten wirtschaftlichen Aufschwung verursachten der Ende der 30er Jahren beginnende Eisenbahnbau, sowie die sich rasch entwickelnde Dampfschiffahrt. Zur Befriedigung des mit dem schnell wachsenden Verkehr stetig steigenden Bedarfs an Eisenbahnmaterial, Eisen und Eisenwaren aller Art, war die Errichtung größerer leistungsfähiger Walzwerke, Gießereien und Maschinenfabriken erforderlich. — Immerhin mußten noch bis zu der wirtschaftspolitisch den heimischen Eisenhütten sehr willkommene Einführung des Roheisenzolles im Jahre 1844, zur Deckung des Bedarfs verhältnismäßig große Mengen Roheisen und Eisenfabrikate eingeführt werden, für das Zollvereinsgebiet etwa 212000 t oder 122% seiner damaligen eigenen Roheisenerzeugung. Den hervorragendsten Anteil an dieser bedeutenden Einfuhr hatte England; die Überschwemmung des inländischen Eisenmarktes mit englischem Roheisen hatte die heilsame Folge gehabt, daß man auch im Inlande und zwar hauptsächlich im rheinisch-westfälischen Bezirk unermüdlich an der Vervollkommnung und Verbesserung der hüttenmännischen Einrichtung arbeitete und daß die heimischen Eisenhüttenwerke so in den Stand gesetzt wurden, mit dem aus den eigenen Eisenerzen erblasenen Roheisen, das englische mehr und mehr zu verdrängen. Die Nähe der in großer Zahl neu aufgeschlossenen Steinkohlengruben und die Verbindung derselben mit den Hütten durch Schienenwege war weiterhin dem Aufblühen der Eisenhüttenwerke sehr förderlich. — Mit der Anlage größerer Eisenwerke und deren Übergang zur Massenerzeugung und Vielfältigkeit ihrer Erzeugnisse aber vertieften sich nun naturgemäß auch die metallurgischen, chemischen und physikalischen Kenntnisse, wodurch die Grundlage zu weiteren wesentlichen Fortschritten auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens beschaffen wurde. — Vergewärtigt man sich kurz die Entstehungsgeschichte der Eisenhüttenwerke zu Anfang des verflossenen Jahrhunderts, so leuchten daraus die Namen der um das heimische Eisenhüttenwesen besonders verdienten Männer, wie Krupp, Hartort, Jacobi, Haniel, Hünßen. Dem Namen Fr. Krupp begegnet man zuerst im Jahre 1815 in öffentlichen Blättern in Verbindung mit der Gußstahlerzeugung, die bis dahin fast ausschließlich in England allein betrieben wurde. Ihre Einführung in Preußen scheint der im Jahre 1808 noch auf der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade beschäftigt gewesene Enkel der damaligen Besitzerin der Hütte, Witwe Krupp, im Verein mit dem Leiter der Hütte Neu-Essen und der St. Antony-Hütte, Gottl. Jacobi, sich zur Lebensaufgabe gemacht zu haben.



Wanzenhof. (Krupp.)

Eine Erklärung dieser beiden Hüttenleute in No. 94 der „Essener Allg. Pol. Nachrichten“ hat folgenden Wortlaut: „Unterzeichnete zeigen hiermit an, daß sie zufolge des unter ihnen abgeschlossenen Vertrages die Verfertigung des Gußstahls für gemeinschaftliche Rechnung betreiben. Indem sie sich nun auf die bereits unterm 1. Juli d. Js. in mehreren öffentlichen Blättern gemachte Anzeige des Gesellschafters Nicolai hinsichtlich des demselben von der höchsten königlichen preußischen Staatsbehörde allergnädigst erteilten Patents beziehen, wollen sie durch Gegenwärtiges kund machen, daß die nöthigen Vorkehrungen zur Verfertigung des Gußstahls getroffen, und sie bereits im Stande sind, die vorkommenden Bestellungen auszuführen. — Den Preis hier auf dem Plaze von schweißbarem sowohl als von unschweißbarem Gußstahl haben wir einstweilen zu 6 Sgr. Berl. Cour. fürs Kölnische Pfund von 3 bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke gegen gleich bare Zahlung gestellt; dünner wird verhältnismäßig theurer bezahlt. — Kleine Proben werden auf Verlangen unentgeltlich, doch gegen protofreie Briefe eingesandt. Bestellungen unter $\frac{1}{4}$ Zentner werden nicht angenommen.

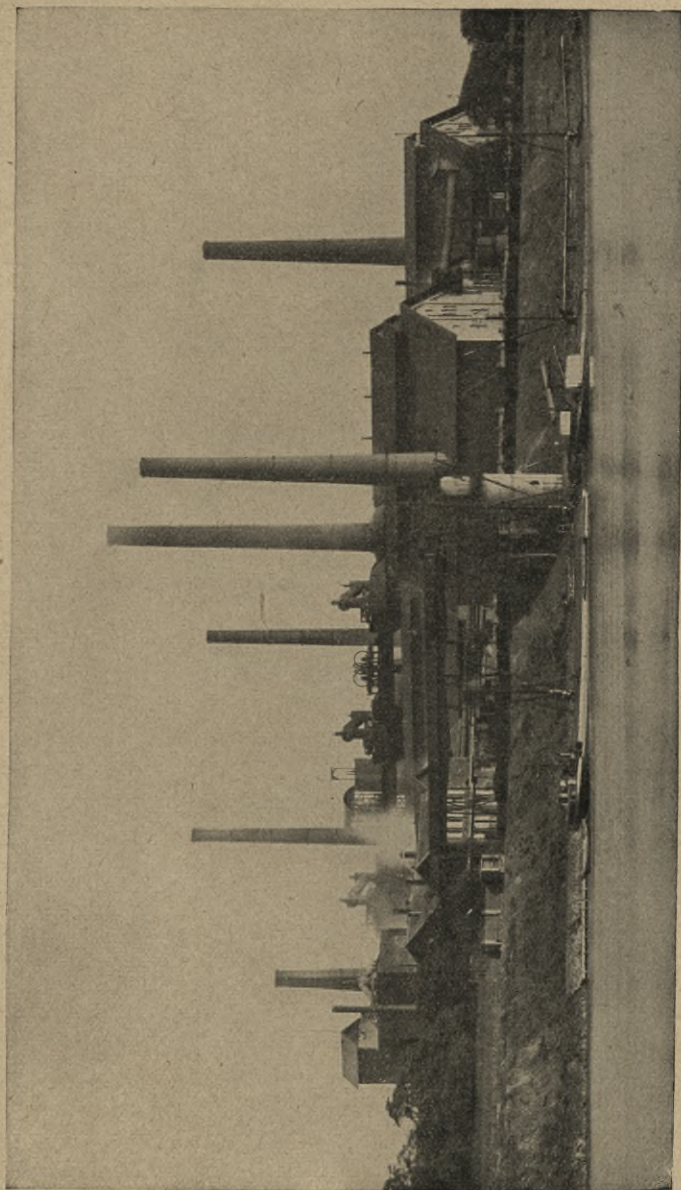
Essen a. d. Ruhr, den 22. 11. 1815.

Nicolai & Krupp.

Das von Nicolai und Krupp begründete Gußstahlwerk wurde nach dem Ausscheiden Nikolais und nach dem Tode Fr. Krupps im Jahre 1826 laut Zeitungsbekanntmachung unter der Leitung Alfred Krupps weiter betrieben und von diesem und seinem Nachfolger im Laufe der Zeit zu jenem berühmten Werke umgestaltet, das heute einzig in der Welt dasteht und ebenso sehr seinem hervorragenden Begründer und seinen Leitern, wie dem deutschen Vaterlande zur Ehre gereicht. — Friedr. Harkort gründete schon im Jahre 1818 auf der alten Burg zu Wetter eine Maschinenfabrik mit Dampfbetrieb und legte daran anschließend im Jahre 1826 einen Hochofen mit eisernem Mantel und das erste westfälische Puddel- und Walzwerk nach englischen Muster an, nachdem er Jahre lang vergeblich für letzteres Unternehmen eine Aktiengesellschaft ins Leben zu rufen sich bemüht hatte. — Durch anfängliche Mißerfolge ließ sich Harkort, dem leuchtenden Vorbilde eines Friedrich und Alfred Krupp folgend, nicht abschrecken. Auch ihm und seinem unermüdlischen Eifer hat das westfälische Eisengewerbe viel zu verdanken. — Erwähnt sei hierbei, daß auf dem Harkortschen Werke zu Wetter die erste doppelwirkende Dampfmaschine und der erste Winderhizungsapparat für Hochofen hergestellt wurden, ebenso wurde von Harkort die erste Pferdeisenbahn erbaut. — Die Begründer der heutigen „Gutehoffnungshütte“, Jacobi, Haniel und Haysen, haben sich durch ihr zielbewusstes Vorgehen nicht nur um die blühende Entwicklung dieses Eisen-

hüttenwerkes, sondern auch um das gesamte heimische Eisenhüttenwesen insbesondere durch die Vervollkommnung einzelner Betriebszweige und die dadurch ermöglichte größere Unabhängigkeit vom ausländischen Eisenmarkte, so im Schiffs-, Maschinen- und Brückenbau, ein nicht zu unterschätzendes Verdienst erworben. — Im Jahre 1837 standen im Ruhrkohlengebiet erst 6 Hochöfen und etwa 30 Puddel- und Schweißöfen außer dem Krupp'schen Gußstahlwerk in Betrieb.

Ende der 50er Jahre galt der Hörder Verein als das bedeutendste Eisenwerk Westfalens. Gleichen Schrittes mit der Steigerung der Roheisenerzeugung entwickelte sich die durch Friedr. u. Alfred Krupp eingeleitete Stahlerzeugung im Großen weiter; in das Jahr 1843 fällt die Gründung eines Tiegelstahlwerkes von Friedr. Huth in Hagen, in das Jahr 1845 die Entstehung des Bochumer Vereins. — Im Jahre 1853 waren im Ruhrgebiet bereits 19 Hochöfen vorhanden, von den 15 in Betrieb befindlichen, mit einer Gesamt-Jahreserzeugung von etwas über 30 000 t, arbeiteten noch 6 ausschließlich mit Holzkohlen, 6 mit einem Gemenge von Holzkohlen und Koks und nur 3 ausschließlich mit Koks. — Eine große Zahl neuer Hochöfen wurde dann in den Jahren 1854—1858 errichtet. Aus derselben Zeit rühren auch die Mehrzahl der Puddel- und Walzwerke des Ruhrgebiets her. — Überall machte sich dabei in jener Zeit das Bestreben geltend, die Leistung der Hochöfen zu heben, die verschiedenen Betriebszweige der Eisenbearbeitung weiter auszugestalten und zerstreute, kleinere Werke zu einheitlich geleiteten, größeren Betrieben zu konzentrieren. — Bei den Hochöfen wurden die Gichtgase abgefangen und zur Winderhitzung und Dampfkesselheizung benutzt, die Ofengestelle stark gekühlt und maschinelle Gichtaufzüge angeordnet. Auf den Puddelwerken wurden nach Einführung des Stahlpuddelns Eisenbahnschienen mit Feinkorn- oder Puddelstahlköpfen, auch Schienen und Radreifen ganz aus Puddelstahl von vorzüglicher Beschaffenheit hergestellt, die Gußstahl- und Zementstahlfabrikation ausgedehnt und verbessert. — Vergleicht man die Erzeugungsmengen in den Jahren 1853 und 1861 und die betreffende Anzahl der betriebenen Hochöfen mit einander, so ergibt sich daraus für den kurzen, zwischenliegenden Zeitraum von 8 Jahren die ansehnliche Steigerung der Jahresdurchschnittsleistung eines Hochofens von rund 2000 t auf 3410 t oder um mehr als 58%. — Zu seiner jetzigen großen Bedeutung gelangte das Eisenhüttenwesen in der 2. Hälfte des verfloßenen Jahrhunderts, jedoch erst infolge weiterer größerer Umwälzungen in den allgemeinen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen unseres Vaterlandes sowohl, als auch in der Eisenindustrie selbst. In ersterer Beziehung wurde eine Umwälzung hervorgerufen durch den glücklichen Ausgang der nach einer fast 50jährigen Friedensperiode herein-



Hermannshütte bei Neuwied. (Krupp.)

gebrochenen Kriege. — Das allgemeine Vertrauen auf eine dauernde gesunde wirtschaftliche Fortentwicklung des gesamten Erwerbslebens und die damit wachsende Unternehmungslust führte bekanntlich wie beim Steinkohlenbergbau und anderen Industriezweigen, insbesondere auch bei der Eisenindustrie zu großartigen, der natürlichen Entwicklung nicht selten vorgehenden Schöpfungen; die Leistungsfähigkeit der heimischen Eisenhüttenwerke wurde zur Befriedigung des mit dem gewaltig wachsenden Verkehr, der Erweiterung und Neubildung zahlreicher gewerblicher Betriebe steigenden Eisen- und Eisenwarenverbrauchs des Landes bis aufs äußerste angestrengt. — Das andere Mal erfolgte eine Umwälzung auf technischem Gebiete durch die Erfindung des Windfrischens, indem der Bessmer-Prozeß ein neues, der Massenerzeugung und billigeren Erzeugung ungemein förderliches Moment schaffte und durch seine baldige Aufnahme und Verbreitung eine fortschreitende Verdrängung des Schweißeisens durch das Flußeisen zur Folge hatte.

Bald nachdem Bessmer 1855 das nach ihm benannte Windfrischverfahren erfunden und in England und Schweden mit Erfolg versucht hatte, wurde der Bessmer-Prozeß in Deutschland und zwar zuerst auf dem Krupp'schen Werke in Essen eingeführt. — Das Wesentliche des Bessmer-Verfahrens besteht in der Führung eines gepreßten Luftstroms durch das flüssige Roheisenbad bis zur beliebig weit zu führenden Entkohlung im Gegensatz zu dem Puddelprozeß, bei dem zur Ausscheidung des Kohlenstoffs nur andere Bestandteile aus dem flüssigen Roheisenbade der wirksame Sauerstoff nicht unmittelbar aus der atmosphärischen Luft, sondern mittelbar durch die auf dem Bade schwimmende Schlacke und unter deren Schutze mit der Metallegierung in Berührung gebracht wird. — In der erleichterten und verbilligten Massenerzeugung an Eisen und Stahl liegt der Hauptvorteil des Bessmer- oder Konverterprozesses gegenüber dem Puddelprozeß. Der Frischprozeß im Konverter erfordert nicht wie im Puddelprozeß einen besonderen Brennmaterialaufwand, der bei letzterem bis zu 100% des Einsatzes beträgt, da die im Konverter durch die eingeblasene Luft bewirkte lebhaftere Oxydation und Verbrennung der aus dem zu frischenden Roheisen Bestandteile wie Silicium, Mangan und Kohlenstoff genügenden Wärmemengen zur Flüssigerhaltung des Einsatzes entwickelt; sodann können im Konverter an Flußeisen und Flußstahl dieselben Mengen in 15—20 Minuten erblasen werden, welche ein Puddelofen an Puddel Eisen und Puddelstahl bei Aufwendung ungleich größerer Handarbeit erst in 48—60 Stunden zu ergänzen vermag. Die Billigkeit und Schnelligkeit des Bessmer-Verfahrens ist wohl auch ein Hauptgrund gewesen, weshalb der fast zu gleicher Zeit erfundene Martinprozeß, die Erzeugung von Fluß-

stahl im Flammofen unter Benutzung der Siemenschen Regenerativfeuerung, die beim Flammofen- und Schweißofenbetriebe, sowie bei der Gußstahlfabrikation schnell Eingang gefunden, bis zur Einführung des basischen Flußeisenverfahrens nicht in gleichem Maße an Ausdehnung zugenommen hat. Eisenbahnschienen aus Schweißeisen und Puddelstahl wurden mehr und mehr durch Besserschienen verdrängt, auch Träger, Bau- und Façoneisen, Radreifen und andere Artikel wurden bald vorwiegend aus Bessemer Material hergestellt. — Die nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande, vorwiegend in England, immer mehr zunehmende Ausdehnung des Bessemer-Prozesses drohte indessen der deutschen, insbesondere der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie, wegen des im Inland mangelnden genügenden Reichthums an phosphorfreen Erzen im Wettbewerb auf dem Weltmarkte bald große Erschwernisse zu bereiten. — Da der in den Erzen enthaltene Phosphor aus dem Hochofen unverändert in das erblasene Roheisen übergeht und in der mit kieselsaurer Ausfütterung versehenen Bessemer-Birne sich nicht aus dem Eisen abscheiden kann, gutes Bessemer Eisen aber, wie solches z. B. für Schienen erforderlich, nicht mehr als 0,1% Phosphor enthalten darf, so war man zum großen Theile auf die Verhüttung phosphorfreier ausländischer, aus verhältnismäßig großen Entfernungen herbeigeholter und darum teure Eisenerze, namentlich aus Spanien, Elba und Algier, angewiesen. — Die Einfuhr an ausländischen Eisenerzen in das Ruhrgebiet betrug 1878 beinahe 60% der in diesem Jahre hier insgesamt zur Verhüttung gelangten Eisenerzmengen; gleichzeitig ging damit naturgemäß auch eine Steigerung der Einfuhr an billigeren Roheisen aus anderen unter günstigeren Verhältnissen arbeitenden, Eisen erzeugenden Ländern, vornehmlich aus England, vor sich, bis die Einführung des Roheisenzolles im Jahre 1879 der Eiseneinfuhr eine gewisse wohl angebrachte Schranke setzte.

Um so bedeutungsvoller mußte unter solchen Umständen für die heimische Eisenindustrie etwa 20 Jahre nach Erfindung des Bessemerverfahrens die nach vielen langjährigen Versuchen endlich glücklich erfundene Abart dieses Verfahrens werden, die eine Entphosphorung des Roheisens ermöglichte, durch die Verwendung eines geeigneten basischen Ofenfutters (einem Gemenge von scharf gebranntem Kalkstein und Dolomit, das unter Beimischung von entwässertem Teer unter hohem Druck zu Steinen gepreßt wird). — Gebührt den Engländern Thomas und Gilchrist das erste Verdienst der Erfindung des nach ihnen benannten Verfahrens, so darf man mit Genugthuung den Eisenhüttenleuten von Rheinland und Westfalen in erster Linie dem Hörder Verein das Verdienst zuschreiben, das Verfahren weiter ausgebildet und die Grundlage zu seiner jetzigen hohen Bedeutung



Hochofenanlage. (Krupp.)

gelegt zu haben. — Die Erkenntnis und der Umstand, daß der Phosphor beim basischen Prozesse anstelle des Siliciums in dem Konverter durch Oxydation und Verbrennung den zur Flüssigerhaltung des Bades erforderlichen Heizstoff liefert, im Gegensatz zum sauren Bessmer-Prozeß, also der basische Prozeß ein siliciumarmes, weißes, phosphorreiches Roheisen verlangt, machten es erst möglich, inländische phosphorhaltige Erze, vor allem die deutschen Minetteerze, für den vielversprechenden Thomasprozeß mit Vorteil zu verwenden. — Die gegen die früheren Jahre unvergleichlich hohe Steigerung der Flußeisenerzeugung im Ruhrbezirk von etwas mehr als einer halben Million t im Jahre 1880 auf rund drei Millionen t in 1900 ist wesentlich eine Folge der Erfindung des Thomasprozesses, den die deutschen Eisenhüttenleute in verhältnismäßig so kurzer Zeit aus dem Versuchsstadium in die Reihe der anerkannt bedeutendsten Eisenhüttenprozesse gebracht haben.

Der Thomasprozeß wurde im Jahre 1879 zunächst bei dem Hörder Verein und den Rheinischen Stahlwerken in Meiderich, im Jahre 1882 bei der Dortmunder Union und der Gutehoffnungshütte und sodann in schneller Aufeinanderfolge auch auf den meisten übrigen Stahlwerken eingeführt. — Die Erzeugung von Gießereiroheisen, welche sich besonders den durch den Rückgang des Puddelbetriebs überflüssig gewordenen inländischen Braun- und Roteisensteinen naturgemäß in erhöhtem Maße zuwenden mußte, ist mit der gesamten Roheisenerzeugung stetig mitgestiegen. — Mit der großen Verbesserung aller Hüttenprozesse hat die Leistungsfähigkeit der Eisenhüttenwerke in den letzten drei Jahrzehnten einen hohen ungeahnten Aufschwung genommen. Die Eisenhüttenwerke haben dabei mit Erfolg immer mehr auf die selbständige Deckung ihres Roheisenbedarfs hingearbeitet. Letzteres Streben findet deutlichen Ausdruck in der großen Zunahme der Roheisenerzeugung einerseits und der damit in unmittelbarem Zusammenhange stehenden, verhältnismäßig verminderten Einfuhr an Roheisen andererseits.

Neue Fortschritte und Bestrebungen in der Eisenindustrie.

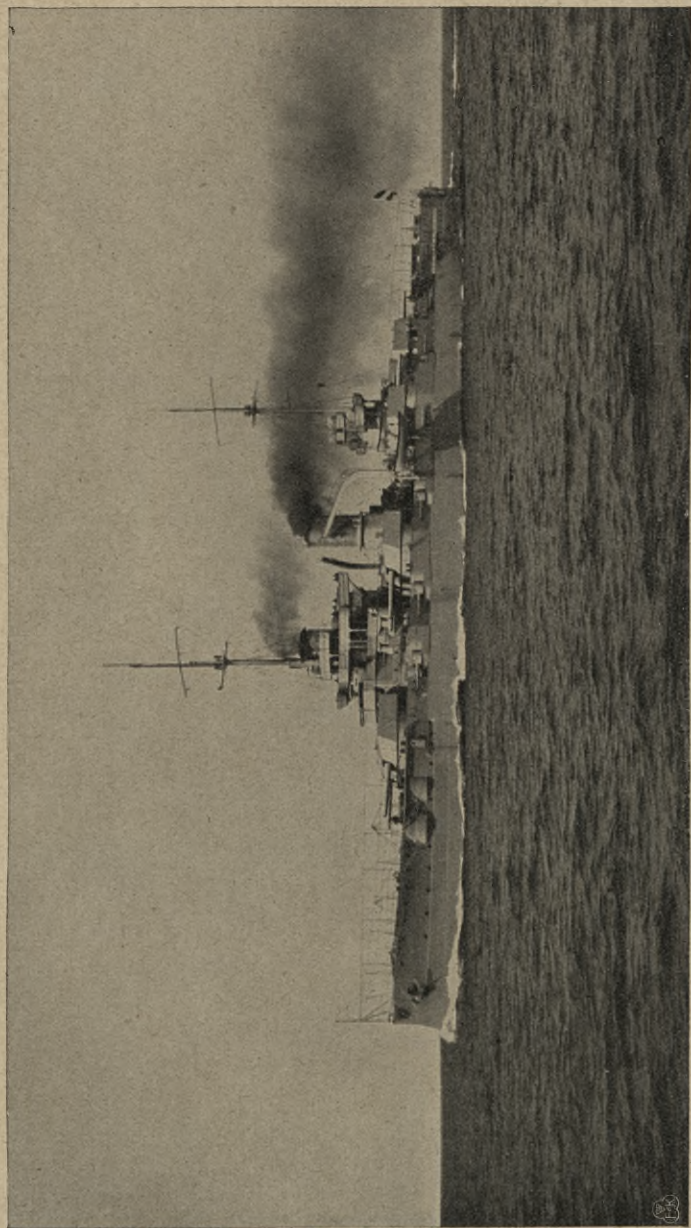
Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wüst.

Die großen Fortschritte in der Eisenhütten-technik haben sich die Eisenhüttenwerke Deutschlands mit Erfolg stets zu nütze zu machen verstanden. Was das Eisenhüttenwesen in den letzten Jahren an Neuerungen aufzuweisen hat, beruht weniger auf der Erfindung und Einführung ganz neuer Methoden, als vielmehr auf dem allgemeinen Streben nach einer Vermehrung der Erzeugungsmengen und der Erzielung einer größeren Leistungsfähigkeit aller hüttenmännischen Apparate. Die Betriebsmittel zur mechanischen Zuführung der Rohstoffe zu den Hochofen sind sehr vervollkommenet und verbilligt worden. Neben den an den Hafen- und auf den Erzladepätzen immer mehr in Aufnahme gekommenen großartigen Lade- und Verladeeinrichtungen, unter denen die fahrbaren, durch Dampf- oder elektrische Kraft betriebenen und mit selbsttätigen „Greifern“ ausgestatteten Förderbrücken in ihrer leichten und kühnen Eisenkonstruktion besonders auffallen, gewahrt man auf den Eisenhüttenwerken selbst fast alle neueren, teilweise auch auf den Steinkohlenwerken über Tage gebräuchlichen Transportmittel aller Art.

Desgleichen hat man sich überall die Fortschritte in dem Transport der Rohmaterialien zu nütze gemacht. Welche Bedeutung der so geschaffenen Vereinfachung und Verbilligung in der Rohstoffbewegung beizumessen ist, geht schon aus der Betrachtung hervor, daß ein neuerer Hochofen bei einer Erzeugung von 250 t Roheisen in 24 Stunden rund 1000 t Rohstoffe erfordert.

Die Hauptfortschritte der Hochofentechnik bestehen, abgesehen von der Vergrößerung der Hochofen, in der besseren Konstruktion derselben, in der stärkeren Winderhitzung, in der Verbesserung der Gebläsemaschinen, sowie in der besseren Ausnützung der Hochofengase.

Die Winderhitzung, wohl der wichtigste Gegenstand des Hochofenbetriebes, geschieht jetzt durch steinerne Winderhitzer und zwar durch Cowper-Apparate, welche solche Whitwellscher Art ganz aus dem Felde geschlagen haben.



S. M. Linien Schiff „Schleswig-Holstein“. (Krupp.)

Während die Windtemperatur bei den früher üblichen eisernen Röhrenapparaten zur Winderhitzung, die noch in den 80er Jahren vorherrschend waren, höchstens 450° betrug, arbeitet man jetzt bei Cowper-Apparaten mit Temperaturen bis 800° und erzielt dadurch bei großer Koksersparnis eine ungleich höhere Leistung. Da die Ersparnisse beim Hochofenbetrieb, welche durch Vergrößerung der Hochofen und Erhöhung der Windtemperatur erzielt worden sind, sich bei der Verhüttung reichhaltiger Erze noch besonders steigern, werden heute ärmere Erze immer weniger verhüttet.

Die Frage der Ausnutzung überschüssiger Hochofengase spielt eine große Rolle. Die meisten Hochofenwerke haben über den Bedarf des eigentlichen Hochofenbetriebes hinaus einen nicht unerheblichen Überschuß an Hochofengasen bezw. an damit durch Kesselheizung erzeugten Dampf, der anderen Betriebszweigen zum Antrieb von Maschinen direkt oder durch Dynamomaschinen durch Umsezung in elektrische Energie mittelbar nutzbar gemacht werden kann.

Die ersten Versuche, Gasmaschinen mit Hochofengas zu betreiben, wurden im Ruhrgebiet im Jahre 1894 auf dem Hörder Hüttenwerk aufgenommen. Nachdem diese Versuche ergeben hatten, daß die Hochofengase ebenso wie die Koksosen- und Generatorgase sich zum Betriebe von Gasmaschinen eigneten und daß letztere, welche bisher nur als Kraftmaschinen im Kleingewerbe größere Anwendung gefunden, auch für den Großbetrieb lebensfähig und brauchbar seien, sind weitere Versuche in größerem Maßstab fortgesetzt worden. Die praktische Verwertung von Hochofengas, ihre unmittelbare Umsezung in Betriebskraft hat heute bereits auf verschiedenen Hochofenwerken zum Betriebe von Gebläsemaschinen und zur elektrischen Licht- und Krafterzeugung Aufnahme gefunden. Eine auf dem Hörder Eisenwerke vorhandene elektrische Beleuchtungs- und Kraftanlage, die durch Ausnutzung der Hochofengase betrieben wird, erzeugt 6400 Pferdekkräfte.

Die Hochofengase sollen in Gasmaschinen 3,6 mal mehr leisten, als sie durch Kesselheizung und Dampferzeugung in Dampfmaschinen mittelbar zu leisten vermögen.

Bevor eine derartige Verwertung der Hochofengase allgemein auf den Hüttenwerken eingeführt werden wird, muß indessen heute noch ein vollkommen zuverlässiges und genügend billiges Verfahren zur Reinigung der Hochofengase, vor allem von dem neben dem groben, leicht zu beseitigenden Flugstaube mitgeführten feinen leichten Staube und zur Beseitigung des Wasserdampfes gefunden werden, wiewohl in dieser Hinsicht gerade in den letzten Jahren auf Anwendung von Ventilatoren, Exhaustoren und Rußreinigungsapparaten aller Art, Fortschritte erzielt worden sind.

Das Gießen des Stahls erfolgt in der Mehrzahl der Stahlwerke nicht mehr wie früher in unmittelbarer Nähe des Ortes des Erblasens, sondern in größerer Entfernung von diesem.

In den neueren Konverterhallen ist daher der frühere übliche Mittelkran zur Bewegung der Gießpfanne von den Konvertern zur Gießgrube verschwunden; statt dessen wird die Gießpfanne auf einem parallel zur Konverteraxe verlaufenden Gleise zur Gießgrube fortbewegt, in deren Nähe dann ein besonderer Mittelkran oder ein die ganze Gießhalle bestreichender Laufkran das Einsetzen der Stahlblöcke in die Wärmeausgleichgrube und das Wiederausheben aus letzterem besorgt.

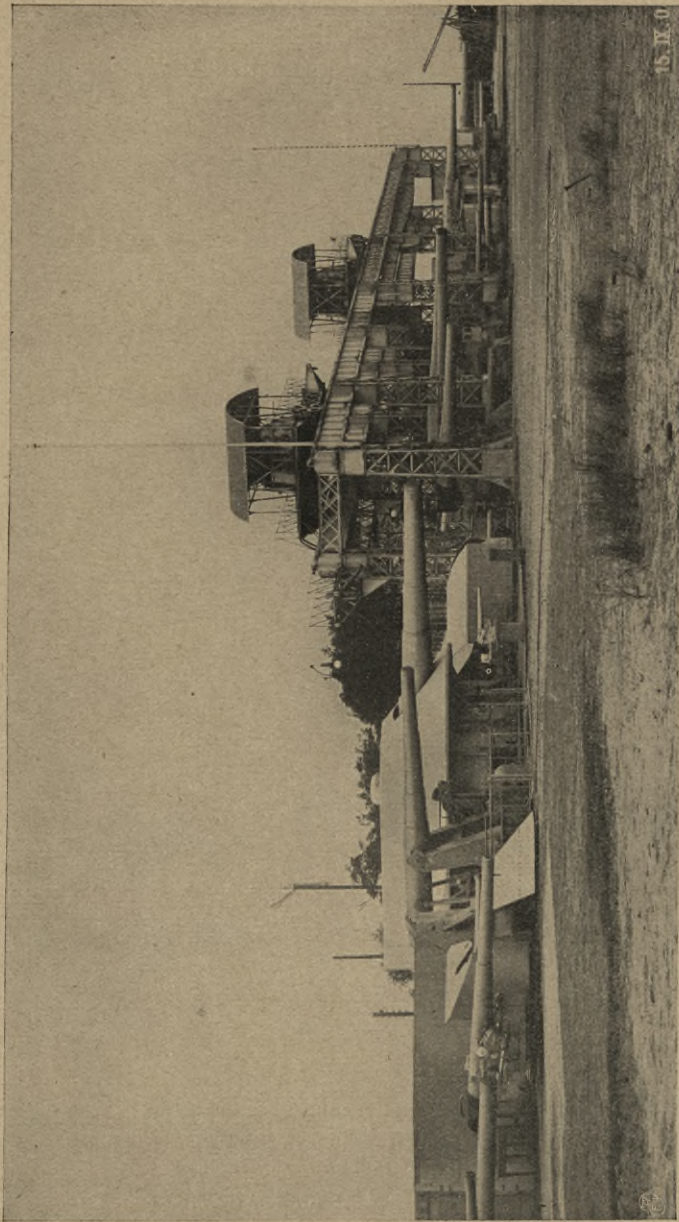
Beim Martinverfahren, beim sauren sowohl als beim basischen, welch' letzteres immer mehr Verbreitung findet, hat man durch Verbesserung der Generatoren, der Gasventile und des Ofens selbst den Betrieb vereinfacht und bei größerer Haltbarkeit der Ofen die Leistungen gesteigert. An Stelle der früheren Siemensgeneratoren mit Blechleitungen sind Schachtgeneratoren mit quadratischem, rechteckigem oder rundem Querschnitt, gemauerten Gasleitungen und Unterwindbetrieb getreten.

Zur Unterwindfeuerung werden heute an Stelle der Dampfstrahlgebläse vielfach Ventilatoren angewendet. Die Anordnung, daß dabei der Dampf getrennt in besonderer Leitung unter dem Rohr geführt wird, macht die Regelung der Dampf- und Windzufuhr zum Nutzen des guten Ganges des Generatorbetriebes unabhängig von einander. In einem neuen Generator von 4 Meter Höhe und 2 Meter Weite werden ca. 7 t Gaskohlen in 24 Stunden bei einer Windpressung von 80—100 mm Wassersäule vergast.

Die Gießgruben der Martin-Stahlwerke befinden sich meist nicht mehr unmittelbar vor den Ofen, sondern sind derartig angeordnet, daß zwischen ihnen und Ofen ein Pfannenkran mit schwenkbarem Ausleger oder ein Pfannenwagen auf parallel zur Ofenreihe verlaufendem Transportgleis eine bessere Bedienung der Gießgrube gestattet.

Henry Bessemer begann mit seinen Versuchen im Jahre 1854, indem er Roheisen in dem Tiegel eines Tiegelschachtofens verflüssigte und sodann ein Tonrohr Luft in das Eisenband einblies. Aus dem Roheisen erzielte er nach manchen vergeblichen Versuchen ein flüssiges, stahlartiges, brauchbares Produkt.

Am 16. August 1856 hielt Bessemer vor englischen Ingenieuren auf Anraten eines Freundes einen Vortrag über seine Erfindung und stellte er denselben die Ausführung des Verfahrens als außerordentlich einfach



Schießplatz bei Meppen. (Krupp.)

15. K. 0

dar. Die Mitteilungen erregten in der ganzen Welt ungeheures Aufsehen und überall in allen eisenerzeugenden Ländern wurden Versuche angestellt, um die unwälzende Erfindung nachzuprüfen. Dieselben lieferten aber größtenteils ein negatives Ergebnis und es erhob sich, namentlich in England, ein großer Widerspruch gegen die Angaben von Bessemer, ja man ging sogar soweit, absichtliche Täuschung anzunehmen. Bessemer schwieg auf diese Angriffe still und setzte seine Versuche fort, wobei es ihm gelang, die Bedingungen für das Gelingen des Prozesses genau zu präzisieren und den Grund festzustellen, weshalb von Dritten angestellte Versuche ergebnislos verlaufen waren. Er erkannte, daß nur schwefelarme und phosphorarme Roheisenarten sich auf dem von ihm erfundenen Wege in schmiedbares Eisen überführen lassen, daß dagegen Roheisen mit erheblichen Mengen dieser Fremdkörper kein brauchbares Material ergibt. Ein glücklicher Zufall war es, daß Bessemer zu seinen ersten Versuchen ein geeignetes schwefel- und phosphorarmes Roheisen verwendete und dadurch die Gewißheit bekam, daß er sich auf dem richtigen Wege befand. In Schweden wurde durch Göremson mit Unterstützung des schwedischen Eisenkontors eine eingehende Nachprüfung des Verfahrens angestellt, die anfänglich ungünstig verlief, später jedoch durchgreifende Erfolge erzielte. Im Jahre 1859 hielt Bessemer in England wieder 2 Vorträge, in welchen er die Ursache der Mißerfolge ausführlich begründete und genau die Roheisenarten angab, mit welchen sein Prozeß durchgeführt werden konnte. Er zeigte viele Proben seines Materials vor und erregte mit seinen Ausführungen großen Eindruck, jedoch konnte er das Mißtrauen nicht vollständig beseitigen. Es gelang ihm dies erst auf der 2. Londoner Ausstellung im Jahre 1862, wo er alle möglichen Gegenstände aus Bessemerstahl ausstellte. Hierdurch wurde endlich die öffentliche Meinung umgestimmt und allgemein anerkannt, daß der Bessemerprozeß dem Puddelprozeß ebenbürtig an die Seite gestellt werden konnte.

Bessemers Verdienst ist es, der Menschheit eine neue Erfindung gegeben zu haben, welche es gestattet, die Erzeugung eines der wichtigsten Kulturmittel von der menschlichen Handarbeit und der Geschicklichkeit des Arbeiters unabhängig zu machen und dieselbe ausschließlich der Intelligenz und der theoretischen Schulung der Ingenieure zu überweisen. In diesem Sinne kann er als der Begründer der auf wissenschaftlicher Erkenntnis beruhenden Stahlindustrie angesehen werden.

Seine Erfindung verbesserte die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens in hohem Maße, was daraus hervorgeht, daß die ersten Bessemerbahnen eine um das 5—10fache größere Haltbarkeit als die früheren, aus gepuddeltem Material hergestellten Schienen aufwiesen. Er hat aber nicht

nur die Qualität des Eisens durch seine Erfindung vervollkommenet, sondern auch den Weg angegeben, dasselbe zu verbilligen. Der Preis der Schienen war 10 Jahre nach Einführung seines Prozesses um 40% niedriger als vorher.¹⁾

In Deutschland war es die Firma Krupp, welche schon im Jahre 1861 ein Bessemerwerk mit vier Birnen à 2½ t Einsatz baute und im Mai 1862 in Betrieb setzte. Auch an anderen Stellen Deutschlands erlangte das Bessemerverfahren größere Ausdehnung und im Jahre 1867 waren 22 Konverter mit einer jährlichen Erzeugnismöglichkeit von 73 000 t²⁾ aufgestellt, so daß Deutschland Frankreich in der Menge der jährlich hergestellten Eisenprodukte überflügelte und an die dritte Stelle der eisenerzeugenden Länder zu stehen kam. Im Jahre 1870 erlosch das Patent Bessemers und die Flußeisenproduktion, welche um diese Zeit nur 10% der Schweißeseisenproduktion betrug, nahm dadurch einen weiteren großen Aufschwung, der durch die Krise vom Jahre 1873 wohl etwas aufgehalten, aber nicht gehemmt werden konnte.

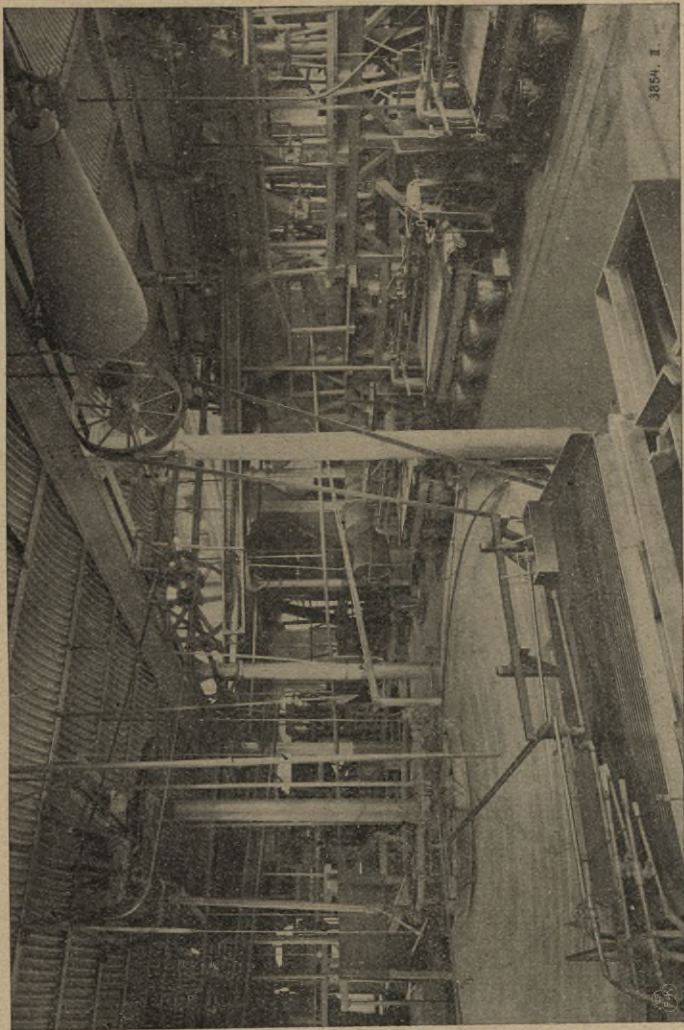
Der Nachteil des Bessemerverfahrens war jedoch der, daß das Roheisen hierbei nicht vom Schwefel und Phosphor befreit werden konnte. Wohl machte man die Erfahrung, daß der Schwefel im Hochofen durch geeigneten Betrieb in die Schlacke geführt werden konnte, jedoch trifft dieses bezüglich des Phosphors nicht zu und es muß deshalb der Phosphor in der Bessemerbirne zur Entfernung gelangen, was jedoch trotz der vielfachen Versuche vorläufig als unmöglich erkannt wurde.

Da nur etwa 10% der auf der Erde vorkommenden Eisenerze derart phosphorarm sind, daß sie die Erzeugung eines für den Bessemerprozeß geeigneten Roheisens zulassen, so lag die Notwendigkeit der Abscheidung des Phosphors auf der Hand und wurde dieselbe von vielen Seiten gesucht und alle möglichen Mittel vorgeschlagen. Trotzdem ist man während einer Versuchsdauer von beinahe 20 Jahren zu keinem praktischen Resultat gelangt.

Die Verteilung der sogen. Bessemererze, also der phosphorarmen Eisenerze, ist in den verschiedenen eisenerzeugenden Ländern eine sehr ungleichmäßige. Deutschland hat keine Bessemererze aufzuweisen, wodurch die Ausbreitung dieses Prozesses bei uns sehr erschwert wurde. Dagegen besaß England an seiner Westküste große Lager von geeigneten Erzen, so daß dort die Möglichkeit vorhanden war, die Eisenerzeugung in England in ungeahntem Maße auszudehnen und eine Zeitlang einen gewaltigen Vorsprung vor den übrigen Ländern zu erlangen. In Amerika liegen die

¹⁾ Beck, Geschichte des Eisens, Band IV.

²⁾ Ebenda.



Aufbereitungs-Versuchsanstalt. (Krupp.)

Verhältnisse für die Ausführung des Bessemerprozesses noch günstiger als in England, infolgedessen die Ausbreitung dieses Verfahrens, wenn auch später als in England, einen immer größeren Umfang annahm, was schließlich dahin führte, daß Amerika im Jahre 1886 England in der Erzeugung von Flußstahl überholte und den ersten Platz in der Reihe der Eisen und Stahl erzeugenden Länder einnahm, den es aller Borausicht nach auch auf die Dauer behaupten wird. Deutschland mußte die Bessemererze entweder einführen oder es mußte von England Bessemerroheisen beziehen, wodurch die englische Roheiseneinfuhr stark in die Höhe ging. Hierzu kam noch, daß schon im Jahre 1862 der Zoll auf Roheisen und Stabeisen herabgesetzt wurde und im Jahre 1873 der Zoll auf Roheisen und später auch auf Stabeisen vollständig aufgehoben wurde, wodurch England, das damals günstigere Erzeugungsbedingungen besaß als Deutschland, weitere Vorteile gegenüber der noch wenig erstarkten deutschen Eisenindustrie erhielt, und letztere Ende der siebziger Jahre sehr schwere Zeiten durchzumachen hatte.

Man suchte den Phosphor, dessen Abscheidung in der Birne als unmöglich erkannt war, durch eine Vorbehandlung des Roheisens in die Schlacke zu führen und der Engländer Bell sowie die Firma Krupp hatten auf diesem Wege sehr gute Erfolge erzielt. Diese Verfahren wurden jedoch nicht weiter ausgebildet, da sie durch die endliche Lösung des Problems überholt worden sind.

Auf der Weltausstellung in Paris 1879 wollte ein erst 28 jähriger Ingenieur, der kaum seine Studien bei dem berühmten Metallurgen Percy in London hinter sich hatte, vor der Versammlung des Iron and Steel Instituts einen Vortrag über die Entphosphorung des Roheisens in der Bessemerbirne halten, derselbe wurde jedoch aus Mangel an Zeit von der Tagesordnung abgesetzt. Der junge Ingenieur, Thomas mit Namen, ergriff nun die Gelegenheit, sich mit seinem Vetter Gilchrist, der auf einem Eisenwerke in England tätig war, zu verbinden und seine Versuche in größerem Maßstabe auszuführen und befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Er hat die Birne mit einem Futter aus Kalk, mit Wasserglas als Bindemittel, ausgekleidet und damit die Entfernung des Phosphors ermöglicht. Später verwendete er an Stelle von Kalk gebrannten Dolomit und ersetzte das Wasserglas durch Ton. Als weiteren Punkt der Erfindung Thomas muß noch angegeben werden, daß er bei Beginn des Prozesses gebrannten Kalk in die Birne zugab, um die gebildete Phosphorsäure zu binden. Auf der Versammlung des Iron and Steel Instituts, welche der Pariser folgte, war Thomas in der Lage, über einen fertigen Prozeß Mitteilung machen zu können.

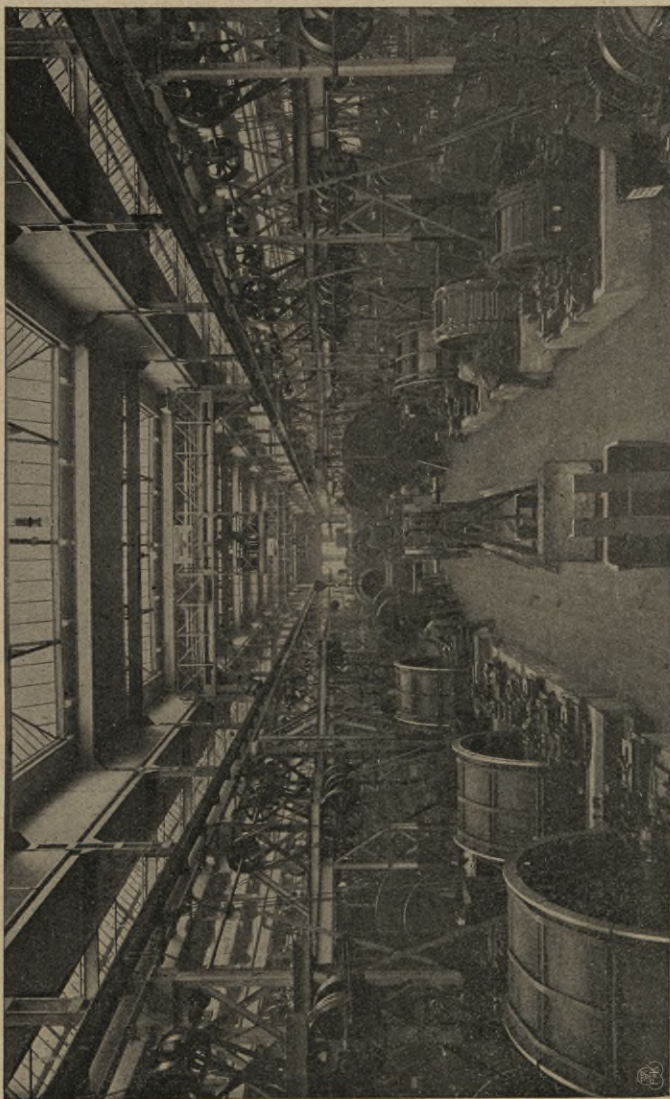
In Deutschland erkannte man sofort die Wichtigkeit des Entphosphorungsverfahrens für die deutschen Verhältnisse, und die Rheinischen Stahlwerke sowie der Hörder Verein erwarben das Ausführungsrecht für dieses Land. Günstig für die Ausbreitung des Thomasprozesses war der Umstand, daß die ganze Apparatur des Bessemerprozesses sofort für das neue Verfahren benutzt werden kann, sobald nur das hauptsächlich aus Kieselsäure bestehende Futter der Bessemerbirne durch ein Kalt- oder Dolomitsfutter, also ein basisches Material, ersetzt wird. Am 22. September 1879¹⁾ wurde die erste Charge, und zwar gleichzeitig auf den Rheinischen Stahlwerken und dem Hörder Verein in Deutschland erblasen, und auf der Versammlung des Iron and Steel Instituts anlässlich der Industrieausstellung in Düsseldorf im Jahre 1880 war der Direktor Massenez vom Hörder Verein in der Lage, den Verlauf des Prozesses auf Grund von Analysen, welche Friedrich Müller ausgeführt hatte, klarzulegen und nachzuweisen, daß verschiedene Auffassungen von Thomas sich nicht als richtig erwiesen hatten.

In Deutschland lagen die Bedingungen für den Thomasprozeß außerordentlich günstig, da in Lothringen und dem mit Deutschland zollpolitisch vereinigten Luxemburg ungeheure Mengen phosphorhaltiger Erzlager vorhanden sind, die bisher wenig Beachtung finden konnten und deren Abbau keine großen Schwierigkeiten bietet, so daß schon vier Jahre nach Einführung des Verfahrens 41 Thomasbirnen mit basischer Auskleidung in Benutzung waren.²⁾ In England zeigten sich die Verhältnisse für die Einführung des neuen Prozesses nicht in dem Maße vorteilhaft wie in Deutschland, da dort um diese Zeit noch ziemlich Bessemererze vorhanden und die Einfuhr phosphorreiner Erze unter geringeren Kosten geschehen konnte, als dies nach Deutschland möglich ist. Man war also in England nicht gezwungen, diesem neuen Prozeß alle Aufmerksamkeit zu schenken, während in Deutschland eine dringende Notwendigkeit hierzu vorlag.

Durch die Ausbreitung des Thomasprozesses wurde die Anwendung des Schweiß Eisens mehr und mehr zurückgedrängt und schon im Jahre 1886 hielt sich die Produktion an Flußeisen und Schweiß Eisens die Wage. Das Thomasmittel hat zur Verdrängung des Schweiß Eisens in viel höherem Maße beigetragen als das Bessemermetall, und zwar aus dem Grunde, weil es in dem basischen Konverter eher möglich ist, ein weiches, zähes, dem Schweiß Eisens in seinen Eigenschaften näherstehendes Material herzustellen, als in dem sauren Bessemerkonverter. Im Laufe der Jahre hat

¹⁾ Beck, Geschichte des Eisens, Band IV.

²⁾ Ebenda.



Зерленерунгсмашннен. (Крупп.)

man durch Anwendung wissenschaftlicher Grundsätze in Deutschland die Qualität des Thomasflußeisens mehr und mehr derart verbessert, daß man imstande war, ein Produkt herzustellen, das dem Bessemerflußeisen an Zähigkeit überlegen und in viel höherem Maße als Konstruktionsmaterial geeignet ist.

Anfänglich waren die Erzeugungskosten des Thomasflußeisens höher als diejenigen des Bessemerflußeisens, weil der Abbrand in der basischen Birne größer ist, und die Herstellung des basischen Futters mehr Kosten erfordert, als die der sauren Auskleidung. Ferner kam noch der Zuschlag an Kalk beim basischen Prozeß in Betracht. Durch die vielseitigen und weitgehenden Erfahrungen wurden die Umwandlungskosten herunter gedrückt, namentlich dadurch, daß man in der phosphorsäurehaltigen Schlacke ein wertvolles Nebenprodukt erkannte, das durch einfaches Mahlen in ein gesuchtes Düngemittel übergeführt werden kann. Man war in Deutschland imstande, das Thomasflußeisen wesentlich billiger herzustellen als in England das Bessemerflußeisen und nicht nur den deutschen Markt unabhängig von englischem Material zu machen, sondern auch ganz beträchtliche Mengen Flußeisen auszuführen und dadurch die Erzeugung derart zu vergrößern, daß Deutschland im Jahre 1893 an die zweite Stelle der Flußeisen erzeugenden Länder unter Überflügelung von England trat und diesen Platz bis heute behauptet hat.

Diese gewaltige Entwicklung der deutschen Stahlindustrie verdanken wir der Erfindung eines Engländers; wenn auch anzuerkennen ist, daß deutsches Organisationstalent und deutsche Wissenschaftlichkeit an der Weiterentwicklung dieses Prozesses hervorragenden Anteil haben, so kann dies doch die Tatsache nicht verdunkeln, daß die großartigen Erfolge der deutschen Eisenindustrie nicht in letzter Linie der Erfindung des Thomasprozesses gutzuschreiben sind.

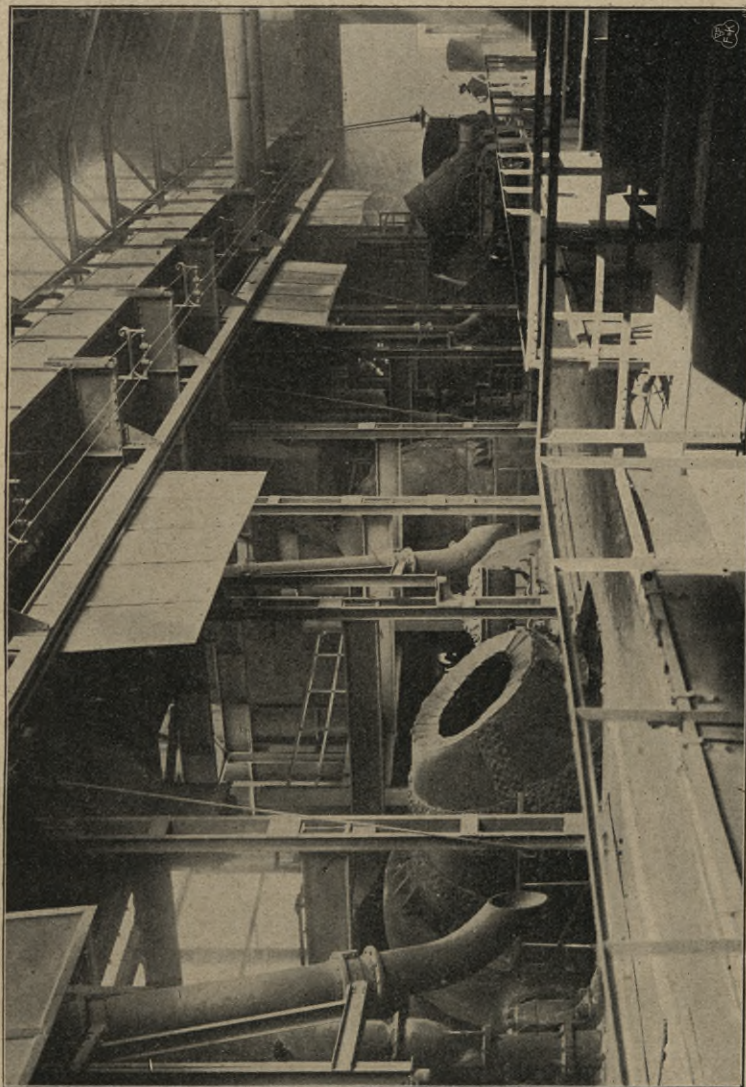
Hätten die führenden Männer der englischen Eisenindustrie, welche wohl rechtzeitig die Bedeutung des Entphosphorungsverfahrens erkannt haben, nicht in der kurzfristigen Weise die Mühe und die Kosten der Einführung des neuen Verfahrens gescheut, so wäre es Deutschland wohl kaum möglich gewesen, seine Stahlindustrie in solch ungeahnter Weise zu entfalten, da auch England über phosphorhaltige Erze verfügt und günstige Bedingungen zur Ausübung des Thomasprozesses besitzt. Die Erfindung des Thomasprozesses hat die englischen Eisenhüttenleute vor eine folgenschwere, große Entscheidung gestellt. Sie haben die Tragweite der Erfindung für die Wohlfahrt ihres Landes nicht übersehen und deshalb demselben einen großen Schaden zugefügt. In echt englischer, konservativer

Auffassung beharrten sie auf dem von ihnen in langjähriger Mühe ausprobierten Verfahren und glaubten am besten die Vormachstellung ihres Landes auf dem Gebiete der Eisenerzeugung dadurch aufrecht zu erhalten, daß sie der begonnenen Einführung des neuen Prozesses Schwierigkeiten in den Weg legten, indem sie bei ihren Landsleuten ein tiefes, nur schwer zu überwindendes Vorurteil gegen das durch Entphosphorung hergestellte Flußeisen in einem Umfange derart erregten, daß die weitere Ausbildung und Verbreitung des Thomasprozesses nach einigen Jahren in England beinahe zum Stillstand kam.

Damit wurde aber nur erreicht, daß in erster Linie Deutschland und sodann Frankreich und Belgien den Vorteil aus der Nutzbarmachung dieses Prozesses ziehen konnten und England nach dem Abbau der Bessemererze in England von Deutschland überflügelt werden konnte.

Die große englische Erfindung hat in England kleindenkende Männer vorgefunden, welche nicht fähig waren, dieselbe für die Industrie ihres Landes nutzbringend anzuwenden.

Die Erwartungen, welche man an das Bessemermetall bald nach der Einführung des Prozesses knüpfte, wurden nicht in jeder Beziehung erfüllt. Bessemers Bestreben war es, einen billigen Ersatz für den Gußstahl zu finden, dagegen zeigte es sich, daß hierzu das Material nicht durchweg geeignet ist, sondern daß mit seinem Prozeß hauptsächlich ein billiges Massenprodukt erzeugt werden kann. Die Versuche, Gußstahl auf billigerem Wege als im Tiegel zu erzeugen, welche schon in den zwanziger Jahren in Saarbrücken in Deutschland und später in England angestellt worden sind, um in dem Gießereiflammofen unter Verwendung von Generatorgas und heißem Wind durch Mischen von Roheisen und Schmiedeeisen Gußstahl herzustellen, wurden daher auch nach der Erfindung Bessemers fortgesetzt. Jedoch scheiterten dieselben ebenso wie die später in den fünfziger Jahren in Frankreich angestellten an dem schlechten Ofenbaumaterial, das die erforderlichen Temperaturen nicht aushielt. Nur 1860 hatte man in Montataire in Frankreich vorübergehenden Erfolg, der großes Aufsehen erregte und veranlaßte, daß an vielen Orten in Frankreich in dieser Richtung gearbeitet wurde, jedoch überall ohne einen regelmäßigen Betrieb durchführen zu können. Im Jahre 1857 hat Karl Siemens auf seinen Regenerativflammofen ein Patent zur Stahlherstellung genommen, er fand jedoch in England wenig Entgegenkommen, dagegen in Frankreich um so größere Bereitwilligkeit, wo zuerst in Montluçon unter der Leitung von Dr. Otto Siemens guter Stahl hergestellt wurde. Aber auch hier schmolz das Gewölbe des Ofens bald zusammen, so daß die Besitzer den Mut zu



Konverteranlage des Thomaswerkes. (Krupp.)

weiteren Versuchen verloren. Im Jahre 1863 erbatn sich die Gebrüder Emile und Pierre Martin in Sireuil Dfenzeichnungen von Siemens und erbauten nach denselben einen Ofen, mit dem sie im April 1864 günstige Erfolge erzielten. Das Roheisen wurde in den Ofen zuerst geschmolzen und sodann Schmiedeeisen darin aufgelöst, also nur ein Mischprozeß ausgeführt.

Der Siemens-Martinofen hatte wie die Bessemerbirne ein Futter aus Quarzsand und deshalb war in demselben ebensowenig wie in der Bessemerbirne eine Entfernung des Phosphors und des Schwefels möglich, so daß auch hier die Hoffnungen, welche anfänglich in den Prozeß gesetzt wurden, nicht in vollem Umfange erfüllt worden sind. Bis zum Jahre 1879 verbreitete sich der Ofen sowohl in Deutschland als auch in den übrigen Eisen erzeugenden Ländern und war Borsig in Berlin der erste, der in Deutschland einen Siemens-Martinofen aufstellte. Als die Möglichkeit der Entphosphorung durch ein basisches Futter in der Birne praktisch nachgewiesen war, wurden in Creusot bei der Firma Schneider zuerst Versuche angestellt, um im Martinofen die Entfernung des Phosphors ebenfalls durch Anwendung eines basischen Futters durchzuführen, welche Versuche im Jahre 1880 befriedigende Resultate ergaben, so daß bald in den übrigen Ländern die Martinöfen zum Teil basische Zustellung erhielten.

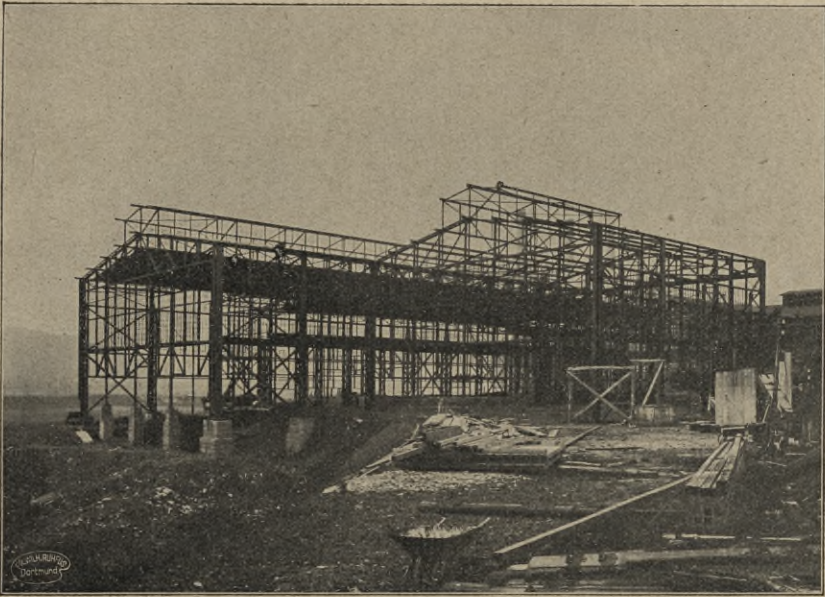
Der Martinofen diente jedoch bisher in der Hauptsache dazu, die Abfälle an Alteisen aufzuarbeiten. Wohl wird der Charge mehr oder weniger Roheisen zugesetzt, so daß auch eine Frischwirkung beim Martinprozeß eintritt. Dieses oxydierende Schmelzen kann nur durch einen reichlichen Zusatz von Erz bewirkt werden, es muß in der Schlacke ein Überschuß an Eisenoxydul auch noch beim Schlusse des Prozesses vorhanden sein, da sonst die letzten Spuren von Kohlenstoff nicht zur Oxydation gelangen. Die Ausnützung des Eisengehaltes der zugesetzten Erze ist daher bei diesem Verfahren nur eine unvollständige und werden höchstens 50% des Eisengehaltes der Erze zugute gemacht und in das Bad geführt. Ein großer Mißstand entsteht dadurch nicht, da die eisenreiche Martinschlacke in den Hochofen wandert und dort der Rest ihres Eisengehaltes ausgenutzt wird.

Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Roheisen und Schlacke ist um so größer, je konzentrierter die Schlacke an Sauerstoff abgebenden Mitteln, also an Eisenoxydul ist. Die Gebrüder Siemens verwendeten zu ihren Versuchen einen Ofen mit saurer Ausfütterung, so daß das zugesetzte Eisenerz Gelegenheit hatte, große Mengen Kieselsäure aus den Wandungen des Ofens zu lösen, wodurch der wirksame Körper in dem Schlackenbade eine Verdünnung erfährt. Solange in der Schlacke die Konzentration an Eisen-

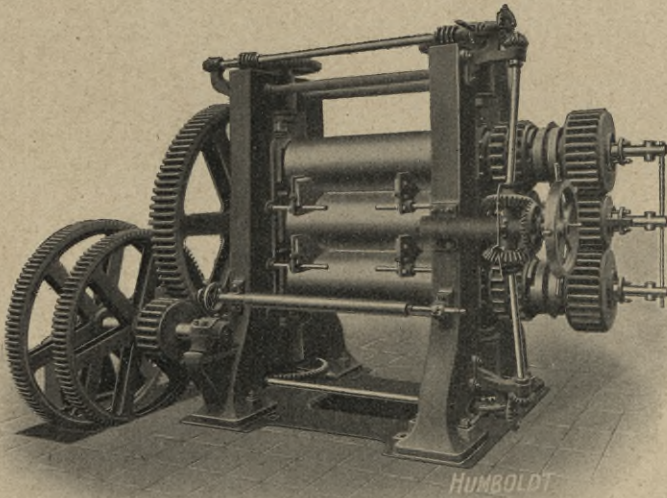
oxydul eine beträchtliche ist, verläuft trotzdem die Reaktion mit wünschenswerter Geschwindigkeit, jedoch wird durch die Oxydation der Fremdkörper der Eisenoxydulgehalt der Schlacke verbraucht, also immer geringer und dadurch die Wirkung der Schlacke auf das Bad schwächer. Hierzu kommt noch, daß infolge des Eintrittes der festen Oxydationsprodukte, des Siliciums und des Mangans, in die Schlacke der Gehalt an Eisenoxydul in derselben eine weitere Verdünnung erfährt, was zur Folge hat, daß die Reaktion immer langsamer verläuft und schließlich praktisch vollständig zum Stillstande kommt. Wohl kann man neue Erzmengen zusetzen, allein dadurch wird dem Mißstande nur für eine kurze Zeit abgeholfen, da in der großen Schlackenmenge das zugelegte Erz eine abschwächende Wirkung erfährt und außerdem durch Zusatz größerer Mengen Erz eine Abkühlung des Ofens herbeigeführt wird, wodurch die Reaktionsgeschwindigkeit weiterhin eine Einbuße erleidet. Nur durch eine beträchtliche Steigerung der Temperatur des Metallbades beim Zundegehen des Prozesses wäre eine gründliche Abhilfe zu erzielen gewesen, allein eine Temperatursteigerung ist in dem Martinofen nicht mehr möglich, da man in demselben bereits die praktisch erreichbaren höchsten Temperaturen erzielt.

Die Nachfrage nach Martinmetall setzte in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts sehr stark ein, so daß infolge der dadurch bedingten Steigerung der Schrottpreise die Versuche, den Martinofen ausschließlich zur Verarbeitung von Roheisen zu benutzen, wieder aufgenommen wurden. Zwei Verfahren haben zur Erreichung des Zieles geführt, so daß heute diese für die Stahlerzeugung wichtige Frage in befriedigender Weise gelöst ist. Wo die Nähe des Hochofens es gestattet, wird bei beiden Frischprozessen dasselbe flüssig in den Martinofen eingebracht.

Das erste Verfahren ist auf der österreichischen Hütte in Kladno ausgearbeitet worden, dort wird ein Roheisen erzeugt, das für den Thomasprozeß zu wenig und für den Bessemerprozeß zu viel Phosphor enthält. Durch eine ganz geniale Teilung der Frischarbeit auf zwei oder mehrere Ofen gelang es den beiden Erfindern Bertrand und Thiel, flüssiges Roheisen im Martinofen in schmiedbares Eisen überzuführen. In dem ersten Ofen wird nur ein Teil der zur Oxydation der Fremdkörper des Eisens nötigen Erzmengen mit Kalk auf dem Herde vorgewärmt und darauf das flüssige Roheisen eingegossen. Die Reaktion zwischen den Fremdkörpern des Roheisens, welche nunmehr im Überschuß anwesend sind, und dem hocherhitzten Erz verläuft sehr rasch und es wird der größte Teil des Eisengehaltes der Schlacke durch die in konzentrierter Form in der Eisenslösung anwesenden Fremdkörper reduziert, so daß die Schlacke nur noch etwa 4 bis 6% Eisen enthält, wenn das flüssige Metall seinen Silicium-



Walzwerkhalle des Stahlwerks Witten. (Sucho.)



gehalt vollständig und den größten Teil des Mangans und des Phosphors verloren hat. Der Kohlenstoff, als der am schwersten oxydierbare Fremdkörper des Eisens, ist auf etwa die Hälfte heruntergedrückt. Um nunmehr den Kohlenstoff, der in der Eisenlösung eine ziemliche Verdünnung erreicht hat, rasch zur Oxydation zu bringen, wird das Metall abgestochen und unter Beseitigung der ausgebrauchten Schlacke in einem zweiten Ofen mit einem überschüssigen Gemenge von frischem Erz und Kalk zur Reaktion gebracht. Dadurch, daß man in der neuen Schlacke einen Überschuß an Erz anwendet, verläuft die Oxydation des Kohlenstoffes außerordentlich rasch. Günstig in Betracht kommt noch, daß der Eisenoxydulgehalt der Schlacke in der zweiten Phase des Prozesses durch das Eintreten von festen Oxydationsprodukten aus dem Eisenbade nur wenig mehr verdünnt wird. Es kann mit diesem Verfahren in verhältnismäßig kurzer Zeit das Roheisen in schmiedbares Eisen im Martinofen umgewandelt werden.

Ein weiteres Verfahren, das an Genialität dem von Bertrand-Thiel in keiner Weise nachsteht, beruht auf der Tatsache, daß eine Reaktion um so rascher verläuft, je höher die Temperatur der aufeinander einwirkenden Körper ist. Durch Temperatursteigerung der an der Umsetzung teilnehmenden Körper hat man demnach ein Mittel in der Hand, um die Geschwindigkeit der Reaktion selbst dann noch auf praktisch erforderlicher Höhe zu halten, wenn die Konzentration der Fremdkörper im Eisenbade eine ziemlich geringe ist.

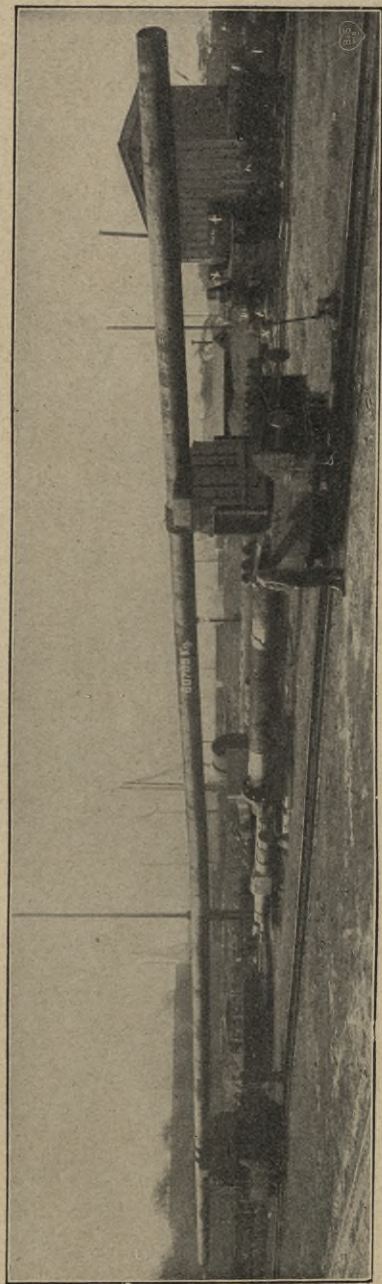
Die praktische Durchführung dieses Grundsatzes gelang dem Engländer Talbot, welcher in dem nach ihm benannten Frischverfahren in jedem Augenblicke des Prozesses die Temperatur sowohl des Oxydationsmittels, der Schlacke, als auch des zu verfrischenden Materiales möglichst hoch erhält. Um dies zu ermöglichen, führt er gewissermaßen einen Wärmeakkumulator dadurch ein, daß er in dem Ofen ein hoch erhitztes Metallbad zurückhält, durch welches sowohl das aufgegebene Erz als auch das zu verfrischende Roheisen rasch auf fast die Temperatur dieses Bades gebracht werden. Hierdurch erfolgt die Reaktion mit solcher Gewalt, daß man den Zusatz des Roheisens nach und nach ausführen muß.

Das Verfahren wird in einem kippbaren Martinofen ausgeführt, der mindestens hundert Tonnen, besser aber noch die zwei- bis dreifache Menge faßt. Bei Beginn wird der Ofen dreiviertel mit Schrott gefüllt und derselbe niedergeschmolzen, worauf soviel Erz und Kalkstein eingebracht werden als nötig ist, um das letzte aus Roheisen bestehende Viertel des Fassungsvermögens des Ofens von Roheisen in schmiedbares Eisen zu verwandeln.

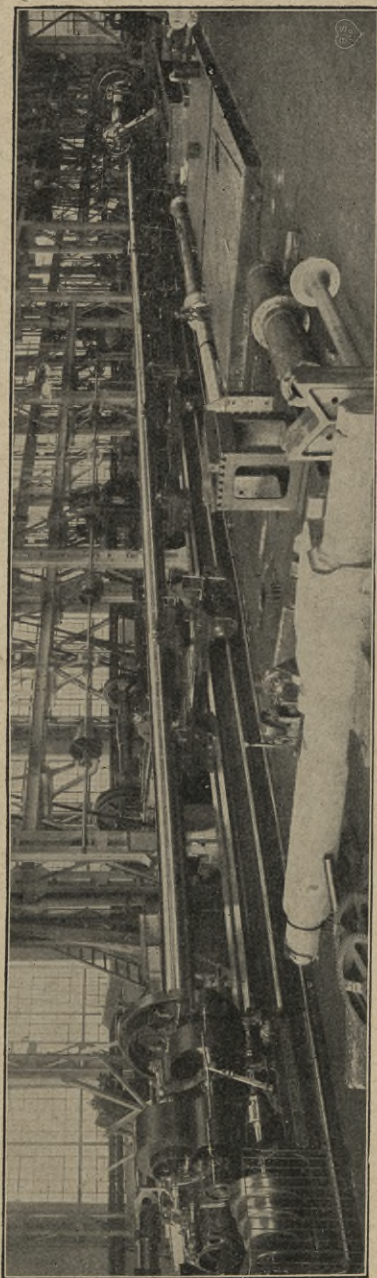
Da das erforderliche Gemenge von Erz und Kalkstein nur etwa den achten Teil des Gewichtes des im Ofen vorhandenen Metallbades beträgt, so wird dasselbe rasch auf die erforderliche Reaktionstemperatur gebracht und bildet kurze Zeit nach dem Einbringen in den Ofen eine gleichmäßig das Metallbad bedeckende Schlacke, welche in Folge ihrer unverhältnismäßig großen Oberfläche von den darüberstreichenden Gasen stark überhitzt wird. Nun wird in zwei Abschnitten soviel flüssiges Roheisen in den Ofen gebracht, daß seine Menge etwa ein Viertel des Gewichtes des flüssigen Metallbades beträgt. Das Roheisen, welches mit ungefähr 1250°C in den Ofen gelangt, erhöht seine Temperatur in Folge Mischung mit dem im Überschusse vorhandenen Stahl um etwa 300°C , so daß auch hier die Reaktionstemperatur eine beträchtliche Steigerung erfährt.

Trotz der Verdünnung, welche die in dem flüssigen Roheisen enthaltenen Fremdkörper durch das Eingießen in das große Stahlbad erfahren, so daß dieselben statt etwa 6% nur noch in Mengen von $\frac{3}{4}\%$ in der Eisenlösung anwesend sind, vollzieht sich die Einwirkung zwischen Schlacke und Metallbad dank der hohen Temperatur, auf welche beide in Folge des im Ofen vorhandenen Stahlbades gebracht sind, und dank der großen Berührungsfläche in außerordentlich rascher Weise, so daß bereits nach sechs Stunden das Eisenbad vollständig von den vorhandenen Fremdkörpern befreit ist, und selbst der Kohlenstoff, dieser der Oxydationswirkung im Martinofen am schwierigsten zugängliche Körper, mit großer Schnelligkeit zur Verbrennung gelangt. Nachdem das Bad vollständig heruntergefrischt ist, wird die gesamte Schlacke, sowie der vierte Teil des Bades durch Rippen des Ofens abgegossen und in der Pfanne die Rückkohlung und Desoxydation vorgenommen, worauf wieder ein Gemisch von Erz und Kalk auf das zurückbleibende Stahlbad gegeben wird, das zur Oxydation des sodann zufließenden Roheisens dient.

Das in dem Ofen zurückbleibende Stahlbad dient demnach als Wärmespeicher sowohl für die erforderlichen Mengen an Erz und Kalkstein, als auch für das zum Frischen gelangende Roheisen. Dadurch werden Temperaturschwankungen im Ofen nach Möglichkeit vermieden und es können ohne Beeinträchtigung des raschen Verlaufes des Prozesses auch während der Frischperiode weiteres Erz und Kalkmengen eingegeben werden, falls dies erforderlich erscheint. Das Verfahren gestattet selbstverständlich auch die Aufarbeitung von festem Eisenschrott, der in das Eisenbad eingetaucht und von der überschüssigen Wärme desselben rasch aufgelöst wird. Hierbei wird ein irgendwie beträchtlicher Abbrand vermieden, der immer dann in hohem Maße eintritt, wenn der Schrott in dem



45 m lange Welle, roh geschmiedet.



Dieselbe Welle auf der Drehbank.

Martinofen stundenlang der Einwirkung der ihn umspülenden oxydierenden Gase ausgesetzt ist und hierbei wie Zunder verbrennt.

Mit einem 200 t-Ofen können in der Woche 1400 t Stahl erzeugt werden, das ist soviel als ein Thomaswerk mit einer 20 t-Birne in $1\frac{1}{2}$ Tagen zu leisten imstande ist. Es sind demgemäß mindestens vier Talbotöfen erforderlich, um die Erzeugung eines Thomasstahlwerkes von drei Birnen zu erreichen.

Das Ausbringen, welches beim Thomasverfahren nur etwa 88% beträgt, steigt hier ebenso wie beim Bertrand-Thielprozeß auf über 100% und beträgt je nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Roheisens und der Menge des zugesetzten Schrottes 103 bis 108%.

Der Brennstoffverbrauch beträgt etwa 25% des Ausbringens, ist also nicht größer als der eines gut geleiteten, gewöhnlichen Martinofens. Die Ausgaben für Löhne und Reparaturen sollen für die Tonne nicht höher sein als beim gewöhnlichen Martinofenbetrieb mit Schrott und Roheisen.

Die Einwendungen, welche man häufig gegen den Talbotprozeß macht, bestehen darin, daß es als widersinnig angesehen wird, immer wieder so große Mengen des Metallbades herunterzufrischen und nur einen geringen Teil desselben als Fertigprodukt abzugießen, während der größere Rest im Ofen verbleibt.

Vergleich zwischen Thomas- und Martinprozeß.

Beim Thomasprozeß geschieht die Oxydation der Fremdkörper des Roheisens durch den Sauerstoff der eingeblasenen Luft, es sind für jede Tonne Roheisen etwa 360 cbm Wind erforderlich, um das Verfahren durchzuführen, welche entsprechend der Höhe des Metallbades eine Pressung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Atmosphären besitzen müssen. Die Umwandlung vollzieht sich in so kurzer Zeit, daß bequem 20 bis 25 t Roheisen in 15 Minuten in schmiedbares Eisen übergeführt werden können. Es ist dies eine der gewaltigen Reaktionen der Technik, da für jede Tonne Roheisen minutlich etwa 30000 Wärmeeinheiten frei werden, eine Energiemenge, die bei einer 20 t-Birne 57000 Pferdekraften entspricht. Der Prozeß geht ohne Zufuhr äußerer Wärme, also ohne Aufwand von Kohle vor sich, weil die Fremdkörper des Roheisens, namentlich der Phosphor und das Silicium, bei der Verbrennung die zur Durchführung des Verfahrens nötigen Wärmemengen erzeugen. Wenn man berücksichtigt, daß für jede Tonne Roheisen etwa 6 kg Silicium, 10 kg Mangan und 18 kg Phosphor mit dem Sauerstoff

der eingeblasenen Luft verbrennen, so ist in Anbetracht der idealen Wärmeübertragungsverhältnisse bei dieser intermolekularen Verbrennung die Temperatursteigerung des Bades um etwa 300°C erklärlich.

Auffallenderweise trägt die Verbrennung des Kohlenstoffs zur Wärmeaufnahme nur wenig bei. Trotzdem etwa 35 kg Kohlenstoff für jede Tonne zur Oxydation gelangen, so ist dies für den Wärmehaushalt des Prozesses nur unwesentlich, weil zur Verbrennung dieses Elementes so große Luftmengen erforderlich sind, daß die erzeugte Wärme hauptsächlich durch die Vorwärmung der großen Luftmengen auf die Temperatur des Metallbades aufgezehrt werden. Von der gesamten, durch die Verbrennung der Fremdkörper des Eisens erzeugten Wärmemenge nimmt das Metallbad etwa 8,5% auf, während die entweichenden Gase 40% enthalten, also beträchtliche Wärmengen zur Erhitzung der eingeblasenen Luft aufgewendet werden müssen. Zur Erhitzung des zugesetzten Kalkes sowie zur Schlackenbildung sind 33,5% erforderlich, der Rest von 18% geht durch Strahlung und Leitung verloren.

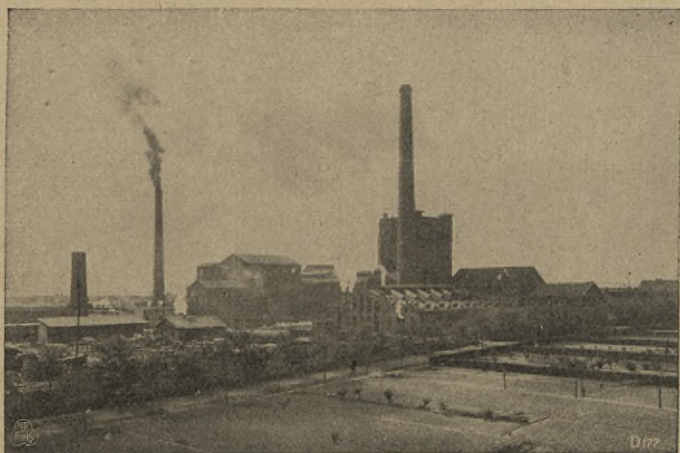
Minutlich verbrennen durchschnittlich etwa 10 kg Bestandteile des Metallbades, welche mit Ausnahme des Kohlenstoffes als feste Oxydationsprodukte in die Schlacke gehen, während der Kohlenstoff in Gasform mit dem Stickstoff aus der Birne entweicht.

Von Minute zu Minute nimmt demnach die Konzentration der in Reaktion tretenden Fremdkörper des Metallbades, welche anfänglich 7 bis 8% betragen, immer mehr ab und würde demnach die Annahme gerechtfertigt sein, daß entsprechend dem Massenwirkungsgesetz die Reaktionsgeschwindigkeit mehr und mehr verlangsamt wird und eine derart rasche Durchführung des Prozesses unmöglich ist.

Dies ist aber dank der Temperatursteigerung, welche das Metallbad sofort bei Beginn des Verfahrens durch die Verbrennung des Siliciums und später durch die Verbrennung des Phosphors erfährt, nicht der Fall, da hierdurch die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen dem eingeblasenen Sauerstoff und den Fremdkörpern des Metallbades derart befördert wird, daß sie selbst in großer Verdünnung im Bade rasch zur Verbrennung gelangen. Allerdings ist es namentlich am Schlusse des Prozesses nicht zu vermeiden, daß auch beträchtliche Eisenmengen zur Oxydation gelangen, also nicht nur die Fremdkörper des Metallbades verbrennen, sondern auch noch 6 bis 7% metallisches Eisen in die Schlacke gehen. Der Abbrand, also der Verlust an Roheisen, beläuft sich auf etwa 12 bis 13%, so daß aus 100 kg Roheisen nur 87 bis 88 kg Rohstahl erhalten werden.



Kanonenwerfstatt. (Krupp.)



Krupp-Essen.

Der Verlust an metallischem Eisen tritt hauptsächlich dann ein, wenn die Fremdkörper im Bade eine Verdünnung unter 0,4 % erreicht haben. In diesem Stadium des Prozesses ist neben Eisen hauptsächlich nur noch Phosphor anwesend und infolge der Phosphorverbrennung die Steigerung der Temperatur des Metallbades eine außerordentlich beträchtliche. Die geringe Konzentration des einzigen Elementes, das außer dem Eisen der Einwirkung des Sauerstoffes ausgesetzt ist, sowie die hohe Temperatur des Eisenbades sind derart günstige Faktoren für die Verbrennung des metallischen Eisens, daß die letzten 0,1 % Phosphor nicht aus dem Bade entfernt werden können, ohne daß gleichzeitig 3 bis 4 % Eisen oxydiert werden und in die Schlacke gehen. Es bedeutet dies für jede Million Tonnen Thomasflußeisen, welche erzeugt werden, einen Verlust von mindestens 30 000 t Eisen, d. h. Deutschland, das in den letzten Jahren annähernd 8 Millionen Tonnen Thomasflußeisen produzierte, verliert jährlich in der Thomaschlacke ungefähr 240 000 t Rohstahl im Werte von 15 Millionen Mark.

Der Phosphor kann aus diesem Grunde in der Thomasbirne nicht vollständig entfernt werden, da sonst zu große Mengen metallischen Eisens gleichzeitig geopfert werden müssen. Es ist deshalb aus wirtschaftlichen Gründen unmöglich, das Thomasmetall mit einem Phosphorgehalt unter 0,06 % herzustellen und hierin liegt ein schwerwiegendes Moment, das gegen die weitere Benützung dieses Verfahrens ins Feld geführt werden muß.

Nur wenn es gelingen würde, dem Nachteil abzuweichen, daß mit steigender Phosphorverdünnung die Eisenverbrennung vermieden wird, könnte diesem einschneidenden Übelstande des Thomasprozesses abgeholfen werden und wäre seine Zukunft dann weiterhin gewährleistet. Möglich ist dies theoretisch durch Verdünnung des Sauerstoffes des eingeblasenen Windes oder durch Verringerung der Windmenge während der letzten Minuten des Prozesses. Letztere Maßnahme hat wenig Aussicht auf Erfolg, da mit der Verringerung der Windmenge gleichzeitig der Querschnitt der Windaustrittsöffnungen reduziert werden müßte, was praktisch unmöglich ist.

Zur Verdünnung des Sauerstoffes des Windes könnte Stickstoff, Kohlenäure und Wasserdampf verwendet werden.

Die Beschaffung der nötigen Stickstoffmengen ist jedenfalls zu kostspielig, so daß hiervon so lange Abstand genommen werden muß, als nicht der gleichzeitig erhaltene Sauerstoff auf dem Hüttenwerk anderweitig Verwendung finden, etwa zum Betriebe des Hochofens benutzt werden könnte. In diesem Falle ist der Stickstoff als praktisches Verdünnungsmittel des Sauerstoffes der eingeblasenen Luft zu betrachten und geeignet, der gleichzeitigen Verbrennung großer Eisenmengen entgegenzuwirken.

Die Kohlensäure ist leichter als der Stickstoff zu beschaffen, da auf jedem Hüttenwerke genügend Verbrennungsgase vorhanden sind, welche in einem Gasometer aufzuspeichern wären, um sie in der letzten Phase des Prozesses von der Gebläsemaschine ansaugen zu lassen. Wenn auch die Kohlensäure leicht ein Atom Sauerstoff bei ihrem Eintritt in das Bad abgibt, so wird durch die Zerlegung der Kohlensäure dem Bade Wärme entzogen, wodurch die Verbrennung des Eisens vermieden und diejenige des Phosphors begünstigt ist.

Wasserdampf dem Gebläsewind beizumischen, ist am einfachsten in der Ausführung. Auch der Wasserdampf würde bei seiner Berührung mit dem flüssigen Eisen Sauerstoff abgeben, der Wärmeverbrauch für die Zerlegung des Wasserdampfes ist viel beträchtlicher als derjenige für die Abspaltung von Sauerstoff von der Kohlensäure, so daß man wahrscheinlich mit verhältnismäßig geringen Mengen Wasserdampf das erstrebte Ziel erreichen kann.

Allein die Verwendung des Wasserdampfes hat einen großen Nachteil für die Qualität des erzeugten Stahles zur Folge. Der frei werdende Wasserstoff wird vom Stahlbade gelöst und verursacht nicht nur Hohlräume beim Erstarren des Metallblockes, sondern ruft fernerhin Sprödigkeit des Materials hervor.

Schon die verhältnismäßig geringen Mengen Feuchtigkeit der Gebläseluft sind weitaus hinreichend, um den Stahl mit einer derartigen Menge Wasserstoff zu beladen, daß das Volumen desselben oft ein vielfaches von dem des Stahles ist.

Die Anwendung von Wasserdampf zur Herabdrückung der Temperatur des Metallbades ist nicht ratsam, da die Arbeitseigenschaften des erzeugten Materiales durch Wasserstoff, der nur zum Teil beim Erstarren entweicht und mit dem erstarrten Eisen anscheinend eine Legierung eingeht, in der unerwünschtesten Weise beeinflusst werden.

Es sind deshalb in Amerika Versuche mit gutem Erfolge angestellt worden, um die Gebläseluft vor Eintritt in die Bessemerbirne durch das bekannte Ausfrierverfahren des Amerikaners Gayley vom Wassergehalte zu befreien. Hierdurch ist man auch mittels der Thomasbirne imstande, ein an Wasserstoff armes Material herzustellen.

Es ist selbstverständlich, daß durch eine derartige Behandlung der 360 cbm Luft, wie sie zum Frischen einer Tonne etwa nötig sind, das Thomasverfahren eine immerhin fühlbare Verteuerung erleiden wird.



Mechanische Werkstat der Aktien-Gesellschaft Vulkan. (Sucho.)

Im Martinofen erfolgt die Oxydation der Fremdkörper durch den Sauerstoff des zugelegten Erzes. Es sind für jedes Kilogramm Kohlenstoff 1,35 kg Sauerstoff, für jedes Kilogramm Phosphor 1,30 kg Sauerstoff, für jedes Kilogramm Mangan 0,3 kg und für jedes Kilogramm Silicium 1,14 kg Sauerstoff erforderlich, so daß ein Roheisen von der Zusammensetzung des Thomaseisens 76,5 kg Sauerstoff zur Oxydation nötig hat, wozu 250 kg Eisenerz notwendig sind. Zur Bindung der gebildeten Oxydationsprodukte sauren Charakters ist außerdem ein Zuschlag an Kalk in Höhe von 100 kg für jede Tonne nötig, so daß etwa 35 % des Einsatzes an Oxydationsmitteln und schlackenbildenden Zuschlägen erforderlich sind.

Für jedes Kilogramm Kohlenstoff, das verbrannt wird, werden 4,7 kg Eisen aus dem Erz in das Bad geführt. 1 kg Phosphor reichert das Bad um 4,5 kg Eisen an, jedes Kilogramm Mangan um 1 kg Eisen und jedes Kilogramm Silicium um 4 kg Eisen, so daß ein Thomasroheisen bei der Oxydation seiner Bestandteile durch Erzsauerstoff sein Gewicht um 28,75 % vermehrt. Praktisch wird diese Zahl bei weitem nicht erreicht, da gewöhnlich noch Schrott mit verarbeitet wird, der während des Einschmelzens stark oxydiert, wodurch das Ausbringen wesentlich vermindert wird. Außerdem wird beim Transport des flüssigen Eisens und beim Umgießen desselben ein immerhin beträchtlicher Teil verbrannt, wodurch wieder ein Verlust eintritt.

Die Umsetzungen des Phosphors und des Mangans mit dem Sauerstoff des Eisenerzes verlaufen ohne beträchtlichen Wärmegewinn, dagegen wird bei der Oxydation des Siliciums eine immerhin in Betracht fallende Wärmemenge frei.

Die Reduktion des Eisenoxyduls durch den Kohlenstoff des Eisens ergibt für jedes Kilogramm Kohlenstoff einen Verlust an Wärme, der sich auf 3875 WE beziffert, dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß durch diese Reaktion ein gasförmiges Produkt, das Kohlenoxydgas, in Mengen von 2,33 kg für jedes zur Oxydation gelangende Kilogramm Kohlenstoff sich bildet. Diese 2,33 kg Kohlenoxydgas verursachen beim Austreten aus der Schlacke das sogen. Kochen derselben und verbrennen direkt über der Schlackendecke, wobei sie 5592 WE entwickeln.

Jede Tonne Roheisen, welche im Martinofen mit Erz gefrischt wird, liefert einen Wärmegewinn von rund 23 000 WE, während beim Thomasprozeß 440 000 WE frei werden.

Für die Erhitzung des Erzes und des Kalksteins sowie zur Schlackenbildung sind im Martinofen für jede Tonne Stahl ungefähr 200 000 WE

erforderlich, ferner müssen für die Temperatursteigerung des Metallbades etwa 40 000 WE aufgewendet werden. Das Wärmedefizit beträgt demnach rund 220 000 WE.

Im Martinofen erfolgt die Wärmeerzeugung durch Verbrennung von Generatorgas, das für jedes Kubikmeter im Mittel 1200 WE erzeugt. Es sind zur Deckung des Wärmedefizits 183 cbm Gas nötig. Der Nutzeffekt des Martinofens kann zu 25% angenommen werden, so daß, da 1 kg Kohle 4,3 cbm Generatorgas geben, theoretisch 17% Kohle zum Betriebe des Martinofens erforderlich sind. In der Praxis ist diese Zahl höher und sinkt nur ausnahmsweise unter 25%.

Die Erzeugung des Martinofens ist bedeutend geringer als die der Thomasbirne, da die Umsetzung zwischen den Fremdkörpern des Roheisens und dem Sauerstoff des Eisenoxyduls der Schlacke außerordentlich langsam vor sich geht.

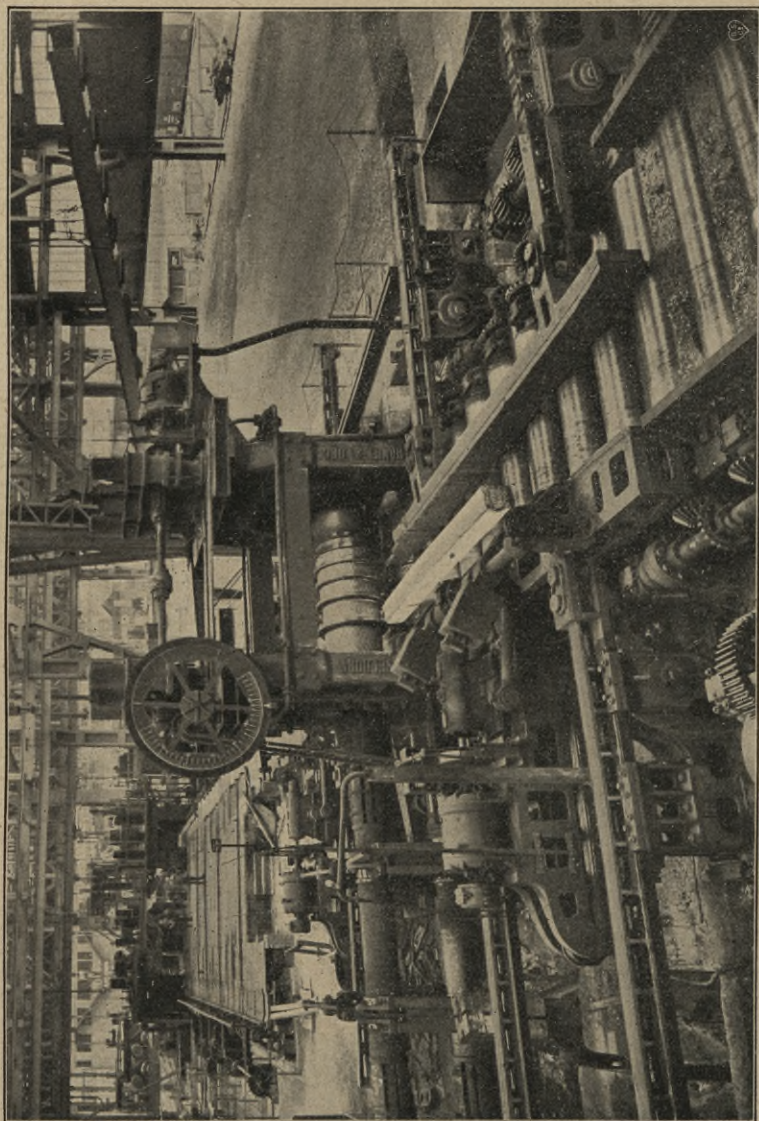
Die Thomasbirne kann ihren Inhalt in der Doppelschicht etwa 45 mal erneuern, so daß mit einem Konverter von 20 t Inhalt rund 800 t Fertigstahl erzeugt werden können. Der Martinofen wechselt seinen Inhalt in 24 Stunden nur vier- bis fünfmal, es kann mit einem 20 t-Ofen demgemäß in der Doppelschicht etwa 90 t Rohstahl hergestellt werden. Die Erzeugungsmöglichkeit einer Thomasbirne ist demnach um das neunfache größer als die eines Martinofens gleichen Inhalts.

Auf eine Tonne Rohstahl kommt in der Thomasbirne von 20 t eine Erzeugungsdauer von 1,8 Minute, bei einem Talbotofen von 175 t Fassungsvermögen eine solche von 8,4 Minuten. Beim Bertrand-Thiel-Prozeß in einem Martinofen von 30 t eine solche von 12 Minuten.

Es besitzen demgemäß 4 Talbotöfen von je 175 t Inhalt und 7 Martinöfen von 30 t dieselbe Leistungsfähigkeit wie eine Thomasbirne mit 20 t.

Der Erzfrischprozeß ist an keine bestimmte Zusammensetzung des Roheisens gebunden. Jedes Roheisen, mag viel oder wenig Phosphor oder viel oder wenig Schwefel darin enthalten sein, kann durch entsprechende Betriebsmaßnahmen im Martinofen in ein Flußeisen bester Beschaffenheit übergeführt werden.

Ist das Roheisen stark schwefelhaltig, so kann die Entfernung desselben durch eine Vorbehandlung im Mischer erfolgen, falls man nicht zweckmäßigerweise vorzieht, den Hochofenbetrieb derart zu leiten, daß übermäßig starke Schwefelgehalte im Roheisen vermieden werden. Die Abscheidung des Schwefels im Martinprozeß selbst gelingt nur bis zu einem gewissen Grade und ist, falls sie in einschneidender Weise geschehen soll, mit ziemlichen Umständen und Schwierigkeiten verknüpft.



Duo-Reservier-Richtwalzwerk von Haniel & Lueg für Walzen von 1150 mm Durchmesser und 2800 mm Rollenlänge.

Verhältnismäßig leicht ist dagegen die Abscheidung des Phosphors und es wird z. B. auf dem Eisen- und Stahlwerk Hösch auf dem Wege des Bertrand-Thiel-Verfahrens aus einem Roheisen, das etwa 1,8 % Phosphor enthält, diese schädliche Beimengung in solch gründlicher Weise entfernt, daß das Fertigprodukt selten über 0,025 % davon enthält.

Auch beim Talbotverfahren ist es möglich in regelmäßigem Betrieb ein Flußeisen zu erzeugen, das unter 0,03 % Phosphor enthält.

Hierin liegt eine folgenschwere Überlegenheit des Martinstahles, welche in verhältnismäßig kurzer Zeit dahin führen wird, daß der Thomasprozeß mehr und mehr an Boden verliert und durch das Martinverfahren verdrängt wird.

Eine weitere Qualitätsüberlegenheit des Martinstahles liegt in seiner größeren Reinheit an Wasserstoff. Das Thomasmittel hat während seiner Herstellung reichlich Gelegenheit zur Wasserstoffaufnahme, da sich die Feuchtigkeit der eingeblasenen Luft zersetzt. Das Martinmetall besitzt deshalb unter normalen Umständen eine größere Zähigkeit gegenüber dem Thomasflußeisen, welche ihm in vielen Fällen den Vorzug einräumt. Allerdings wäre dieser Nachteil des Thomasprozesses durch Anwendung des Verfahrens von Gayley ohne große Schwierigkeiten zu beseitigen.

Von vielen Seiten wird dem Martinmetall vor dem Birnenmetall deshalb der Vorzug gegeben, weil die Umwandlung in schmiedbares Eisen im Martinofen in viel längerer Zeit vor sich geht und Ungleichheiten im Material sich deshalb viel weniger einstellen sollen, als in der Birne, da Zeit zum Ausgleich reichlich vorhanden ist.

Dieser Auffassung kann nicht zugestimmt werden. Am Ende des Thomasprozesses ist in der Birne ein dünnflüssiges Eisenbad, das nur so geringe Spuren von Kohlenstoff und Phosphor enthält, daß durch eine ungleichmäßige Verteilung dieser Elemente eine wesentliche Verschiedenheit der Zusammensetzung des flüssigen Materials keineswegs entstehen kann.

Der Unterschied zwischen beiden Prozessen liegt in der Nachbehandlung, welche den Zweck hat, das im Eisenbade noch gelöste Eisenoxydul zu zerstören, weil dadurch die Arbeitseigenschaften des Materiales herabgedrückt werden. Außerdem erfolgt gleichzeitig Zusatz von Kohlenstoff in einem von den gewünschten mechanischen Eigenschaften abhängigen Maße. Diese Nachbehandlung, die Desoxydation und Rückflung geschieht durch Zusatz von Spiegeleisen und Ferromangan, Ferrosilicium oder Kohlenbriketts und eventuell auch durch Aluminium. Beim Thomasprozeß erfolgt dieselbe in der Pfanne und kurz darauf wird die Charge vergossen. Die Diffusions-

geschwindigkeit der zugesetzten Fremdkörper Mangan, Kohlenstoff und Silicium ist verschieden groß und reicht unter Umständen in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit zu einer gleichmäßigen Verteilung und gleichmäßigen Wirkung nicht aus. Das Entmischungsbestreben der entstandenen Reaktionsprodukte Manganoxydul, Kieselsäure und Aluminiumoxyd im flüssigen Stahl ist ebenfalls kein gleichmäßiges, es fehlt in der Pfanne die nötige Dünnflüssigkeit des Stahles, um dieselben in die Schlacke zu führen, so daß beide Ursachen zusammen wirken können, um beim Thomasmetall ein ungleichmäßiges Produkt zu erhalten.

Der Mißstand haftet aber nicht dem Thomasprozeß als solchem an, sondern tritt nur dann ein, wenn in der Pfanne desoxydiert und gekohlt wird.

Er ist also genau so beim Talbotprozeß wie beim Thomasprozeß vorhanden.

Das Desoxydieren und Rückkohlen findet beim gewöhnlichen Martinofenbetrieb kurze Zeit vor dem Abstiche des Metallbades statt. Die eingesetzten Eisen- und Manganlegierungen haben hier genügend Zeit, sich im Eisenbade gleichmäßig zu verteilen, weil ein Einfrieren des Bades wie beim Behandeln in der Pfanne nicht zu befürchten ist. Während der Desoxydations- und der Rohlungsperiode erfolgt durch die Schlacke Wärmezufuhr, so daß die Umsetzung glatter und anhaltender vor sich geht und die Reaktionsprodukte sich viel vollständiger von dem heißen, dünnflüssigen Stahlbad trennen. Hierzu kommt noch als günstiges Moment die geringere Tiefe des Metalles im Martinofen gegenüber der Pfanne, so daß auch dadurch die Rohlung, Desoxydation und Reinigung rascher und leichter vor sich geht.

Aus obigen Ausführungen ist ersichtlich, daß das Martinmetall, soweit seine Desoxydation und Entkohlung nicht in der Pfanne vorgenommen wird, ein viel gleichmäßiger zusammengesetztes Produkt ist und außerdem weniger fremde Beimengungen von Oxydationsprodukten, Manganoxydul und Kieselsäure, unter Umständen auch weniger Schwefelmangan enthält.

Das Martinflußeisen hat sich eine bevorzugte Stellung gegenüber dem Thomasflußeisen und Bessemerflußeisen im Laufe der Zeit zu erobern gewußt, so daß das Material aus dem Martinofen, gleichgültig, ob es in seiner chemischen Zusammensetzung dem Thomasflußeisen überlegen ist oder nicht, durchweg einen höheren Preis erzielt, als das Thomasmetall.

Eine Gegenüberstellung der basischen Luft- und Erzfrischprozesse ergibt folgendes:



Tiegelstahlgießerei der Jogen. Schmelzbaue. (Krupp.)

Basischer Luftfrischprozeß:

Verlangt ein Roheisen bestimmter Zusammensetzung.

Es ist nicht möglich, Stahl mit weniger als 0,06 % Phosphor herzustellen.

Das Produkt ist mit Wasserstoff überladen.

Ausbringen an Metall 87 bis 88 %.

Die Erzeugungsmöglichkeit ist 6 bis 8 mal so groß als beim Erzfrischprozeß.

Basischer Erzfrischprozeß:

Zusammensetzung des Roheisens kann in ziemlich weiten Grenzen schwanken.

Es ist möglich, Stahl mit weniger als 0,03 % Phosphor herzustellen.

Der Wasserstoffgehalt des Produktes ist geringer.

Ausbringen an Metall 103 bis 108 %.

Die Erzeugung ist gering.

Für die Entscheidung, ob die Umwandlung in der Birne oder im Flammofen erfolgt, sind demnach die Kosten des Prozesses solange von entscheidender Bedeutung, als die chemische Zusammensetzung des Flußeisens keine grundlegende Bedingung für die Abnahme des Materials abgibt. In beschränktem Maße war dies bis vor kurzem nur in Amerika der Fall und lag demnach für die deutschen Stahlwerke keine Veranlassung vor, von ihrem altbewährten, auf ausreichenden Erfahrungen sich stützenden Thomasprozeß abzugehen, da die Erzfrischprozesse bislang keine wirtschaftlichen Vorteile aufwiesen.

Man darf bei dem Vergleich zwischen Erz- und Luftfrischprozeß jedoch nicht vergessen, daß vielseitige und reichliche Erfahrungen in der Ausführung der Luftfrischprozesse vorliegen, wodurch die Annahme gerechtfertigt ist, daß man in den langen Jahren, in welchen diese Prozesse ausgeübt worden sind, Selbstkosten erreicht hat, die nicht mehr wesentlich unterschritten werden können.

Es ist aller Borausicht nach anzunehmen, daß statt einer Verbilligung der Flußeisenerzeugung das Gegenteil eintreten wird und die Kosten der Umwandlung des Roheisens in schmiedbares Eisen in der Birne künftig stetig zunehmen werden, da die Hauptausgabe durch den Abbrand an Metall verursacht ist und dieser Abbrand mit großer Sicherheit immer höhere Kosten verursachen wird, weil der Preis des Roheisens infolge der Steigerung der Löhne und namentlich infolge der Steigerung der Erzpreise mehr und mehr in die Höhe geht. In Rheinland und Westfalen wird sich die Verteuerung des Roheisens hauptsächlich nach dem Jahre 1915 geltend machen, da dann die schwedischen Erzverträge ablaufen und zu erwarten ist, daß

eine Steigerung der Preise stattfindet, falls der preußische Staat an seiner Tarifpolitik festhält und dadurch den Bezug der lothringischen Erze in so hohem Maße erschwert.

Für jede Mark, um welche sich die Herstellungskosten des Roheisens erhöhen, steigen die Umwandlungskosten in der Birne um 12 bis 13 Pfg. Diese Tatsache allein wird schließlich dazu führen, daß die wirtschaftlichen Vorteile, welche heute noch das Thomasverfahren gegenüber dem Martinverfahren aufweist, allmählig immer mehr und mehr geringer werden und schließlich ganz verschwinden.

Es darf bei der Beurteilung dieser Frage nicht übersehen werden, daß das Erzfrischverfahren erst im Anfang seiner Entwicklung steht und noch nicht derartig gründliche und langjährige Erfahrungen vorhanden sind wie beim Thomasprozeß. Zweifellos wird es gelingen, die Kosten des Erzfrischens immer mehr und mehr herunterzudrücken und schließlich diejenigen des Thomasprozesses zu erreichen, namentlich da die letzteren, wie schon ausgeführt worden ist, immer mehr und mehr zunehmen. Ja, es dürfte sogar die Zeit kommen, wo die Erzfrischprozesse wesentlich geringere Betriebskosten erfordern als die Luftfrischprozesse und in solchen Gegenden, welche bei hohen Erzkosten über ein billiges Brennmaterial verfügen, werden heute schon die beiden Prozesse sich in ihrer Wirtschaftlichkeit die Wage halten.

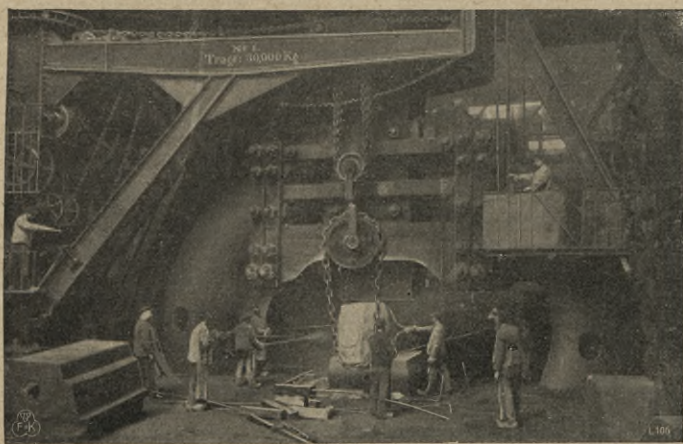
Deutschland erzeugte erst im Jahre 1891 mehr Eisen als es im eigenen Lande verwenden konnte. Durch den um diese Zeit einsetzenden Rückgang der deutschen Industrie war Deutschland gezwungen, sich für das Material, welches es im eigenen Lande nicht verbrauchen konnte, einen Absatz auf dem Weltmarkte zu suchen, und wirft Deutschland heute etwa 25% seiner Erzeugung ins Ausland und ist Englands gefährlichster Konkurrent auf dem Weltmarkte auch auf diesem Gebiete geworden.

Die Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung, welche im Jahre 1890 in Amerika 150 kg betrug, hat bis zum Jahre 1894 stetig bis auf 94 kg abgenommen, um sodann, abgesehen von einigen Rückschlägen, ganz außerordentlich in die Höhe zu gehen und namentlich in den letzten 4 Jahren eine derartige Steigerung aufzuweisen, daß die ganz enorme Zahl von 301 kg im Jahre 1907 erreicht wurde.

Die englische Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung hat in dem Zeitraum von 18 Jahren einige zum Teil beträchtliche Schwankungen aufzuweisen und im ganzen nur eine unbedeutende Zunahme zu verzeichnen. 215 kg auf den Kopf der Bevölkerung im Jahre 1890 stehen 223 kg im



Martinwerk V. (Krupp.)



50 t-Hammer „Fritz“.

Jahre 1907 gegenüber. Diese Zahlen bringen den deutlichsten Beweis dafür, daß die ehemals industriegewaltigste Nation der Welt auf einem wichtigen Gebiete der gewerblichen Tätigkeit einen Fortschritt nicht zu verzeichnen hat. Sie zeigen, wie in verhältnismäßig kurzer Zeit sich die wirtschaftlichen Verhältnisse vollständig ändern können und begangene Fehler nicht mehr gut zu machen sind.

Der Eisenverbrauch in Deutschland ist im Jahre 1890 nicht viel geringer gewesen, als der in England; er steigt bis zum Jahre 1899 ziemlich stetig an und erreicht hier die Höhe von 135 kg, ohne jedoch die Höhe der englischen Zahl zu erreichen. In den nächsten Jahren sinkt der Verbrauch sehr stark und zwar unter 100 kg, woraus sich die Folge der industriellen Krisis zu Anfang unseres Jahrhunderts deutlich erkennen läßt. Vom Jahre 1902 an geht sodann der Eisenverbrauch ganz rapide in die Höhe.

Aus den bisherigen Darlegungen geht hervor, daß Deutschland ungeheure Fortschritte auf dem Gebiete der Eisenerzeugung zu verzeichnen hat und Vergleiche mit keiner Industrie-Nation zu scheuen braucht. Es wird sich die Frage aufwerfen, ob wir auch in der Zukunft dieselben günstigen Ergebnisse erzielen können, und dürfte diese Frage dank der stetigen Bevölkerungszunahme in Deutschland, der in Aussicht stehenden weiteren industriellen Entwicklung, des fortschreitenden Ersatzes des Holzes durch das Eisen und dank der Zunahme der Ausfuhr mit ziemlicher Sicherheit bejahend beantwortet werden können, falls die Qualität des deutschen Erzeugnisses derjenigen anderer Nationen gleichwertig ist. Es läßt sich also unter dieser Voraussetzung eine fernere günstige Entwicklung dieses für die Wohlfahrt unseres Vaterlandes ausschlaggebenden Industriezweiges ohne weiteres voraussehen.

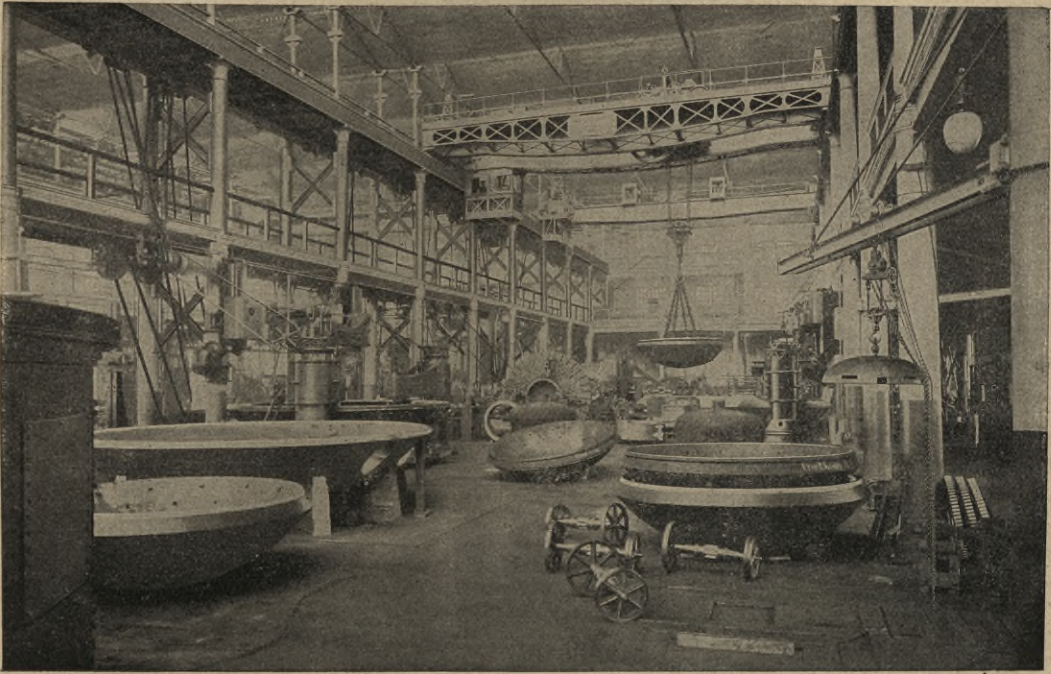
Der Hauptabnehmer der Eisenindustrie ist die Eisenbahn. Der gesamte Oberbau der Eisenbahnen der Erde dürfte im Jahre 1908 annähernd eine Ausdehnung von 1 Million Kilometer haben. Schätzungsweise beträgt das Gewicht dieses Oberbaues rd. 100 Millionen Tonnen, welche jährlich für Ersatz und Neuanlage eine Menge von mindestens 12 Millionen Tonnen Eisen erfordern. Die Zunahme des Eisenbahnnetzes ist in den letzten 30 Jahren eine ziemlich stetige gewesen, was auch für die nächste Zukunft zu erwarten ist, so daß im Jahre 1920 die Ausdehnung desselben auf etwa 1,4 Millionen Kilometer veranschlagt werden kann. Unter Berücksichtigung des sich steigenden Gewichtes der Schienen und des fortschreitenden Ersatzes der Holzschwelle durch die Eisenschwelle wird dieser Oberbau ein Gewicht von etwa 160 Millionen Tonnen Eisen erfordern. Der Bedarf an Eisenbahnoberbaumaterial für Ersatz und Neubau wird demnach im Jahre 1920

gegenüber den heutigen Verhältnissen prozentual zunehmen und mit 20 Millionen Tonnen jährlich nicht zu hoch eingeschätzt sein. Unter der Annahme, daß von der Gesamtmenge des erzeugten Stahles derselbe Prozentsatz wie heute für den Unterhalt und die Neuanlage von Schienenwegen verwendet wird, berechnet sich sodann die gesamte Stahlerzeugung der Welt im Jahre 1920 auf 100 Millionen Tonnen, wovon auf Deutschland etwa 24 Millionen Tonnen unter der Voraussetzung fallen, daß keine wesentliche Verschiebung in dem prozentualen Anteil Deutschlands an der Welterzeugung eintritt, was wohl nach der bisherigen erfolgreichen Entwicklung jedenfalls nicht zu ungunsten Deutschlands in bedeutenderem Maße erwartet werden kann.

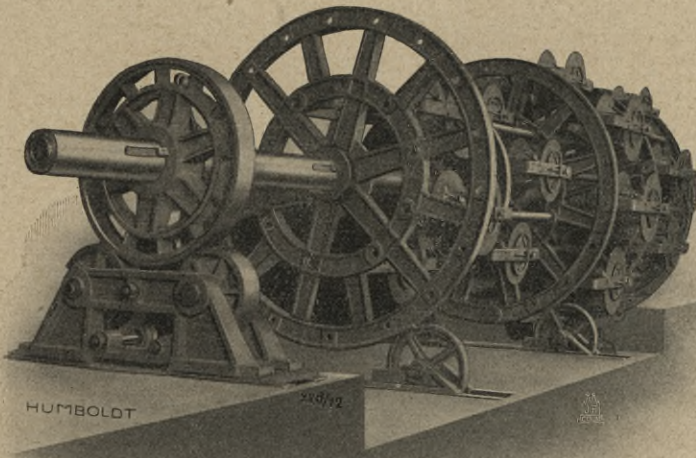
Die Zukunft unserer Eisenindustrie ist aber nur dann mit einiger Sicherheit gewährleistet, wenn wir imstande sind, die Erzeugnisse in derselben Qualität mindestens ebenso billig zu liefern, als dies unserer Konkurrenz möglich ist. Wir haben gesehen, daß aller Voraussicht nach der in Deutschland hauptsächlich ausgeübte Thomasprozeß von Jahr zu Jahr an Boden verliert und gegenüber den neueren Erzfrischprozessen, auf welche sich die englische Eisenindustrie seit mehreren Jahren geworfen hat, immer weniger konkurrenzfähig werden dürfte.

Es scheinen mir in Deutschland heute dieselben Verhältnisse vorzuliegen wie seiner Zeit, im Jahre 1880, in England beim Aufkommen des Thomasprozesses. Damals haben die englischen Eiseningenieure die wirtschaftliche Bedeutung des neuen Prozesses unterschätzt und, wie schon hervorgehoben, zum größten Nachteil ihres Landes die Mühen und Kosten der Einführung des Thomasverfahrens gescheut.

Es ist im Interesse der Wohlfahrt unseres Vaterlandes dringend zu hoffen, daß die führenden Männer der deutschen Eisenindustrie sich der großen Verantwortung in dieser kritischen Zeit voll bewußt sind und die für die weitere Entwicklung wichtige Frage von einem weitsichtigen Gesichtspunkte mit derselben Einsicht lösen, welche sie bisher an den Tag gelegt haben, und ernstlich prüfen, ob wir in dem künftigen industriellen Kampfe genügend gewappnet sind, wenn wir auf unserem alten Verfahren weiter verharren und die Einführung der neuen Prozesse ablehnen. Wie schwer auch die Entscheidung den maßgebenden Männern der deutschen Eisenindustrie infolge der großen Opfer, welche eine solch einschneidende Umwälzung mit sich bringt, werden mag, so bin ich doch der festen Überzeugung, daß sie unbedingt zugunsten der neuen Erzfrischprozesse ausfallen wird und zwar hauptsächlich deshalb, weil die Qualität des auf diesem Wege erzeugten Materials dem Thomasmetall überlegen ist.



Panzermontage. (Krupp.)



28 spulige Drahtseilmaschine. (Humboldt.)

Selbstverständlich hat man in England diese Verhältnisse bald erkannt und die nötigen Schlußfolgerungen gezogen, d. h. man ist heute im Begriffe in England dazu überzugehen, an Stelle der bisherigen Prüfungsvorschriften, welche sich nur auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens stützen, die chemische Zusammensetzung und namentlich in erster Linie den Phosphorgehalt ebenfalls als Grundlage für die Abnahme festzusetzen. Man hat von maßgebender Seite als Maximalgrenze für den zulässigen Phosphorgehalt der Schienen 0,03% in der sicheren Erwartung festgelegt, daß man mit dem Thomasmetall diesen Anforderungen nicht nachkommen kann. Dieses Vorgehen ist für uns von außerordentlicher Wichtigkeit, denn dasselbe hat blitzartig die Gefährlichkeit der Lage unserer Eisenindustrie beleuchtet und die eiserne Notwendigkeit dargetan, ein Material herzustellen, welches diesen Anforderungen entspricht.

Eine leistungsfähige, auf wissenschaftlicher Erkenntnis beruhende Eisenindustrie ist ein unumgängliches Erfordernis eines jeden Volkes, welches seine politische und wirtschaftliche Selbständigkeit behaupten und seine Interessen mit Nachdruck wahrnehmen will. Nur wenn diese Bedingungen in ausreichendem Maße gegeben sind, liegt die Möglichkeit vor, die Verteidigung zu Lande und zu Wasser mit den vollkommensten Hilfsmitteln derart auszurüsten, daß wir der Zukunft mit Ruhe und Gelassenheit entgegensehen können.

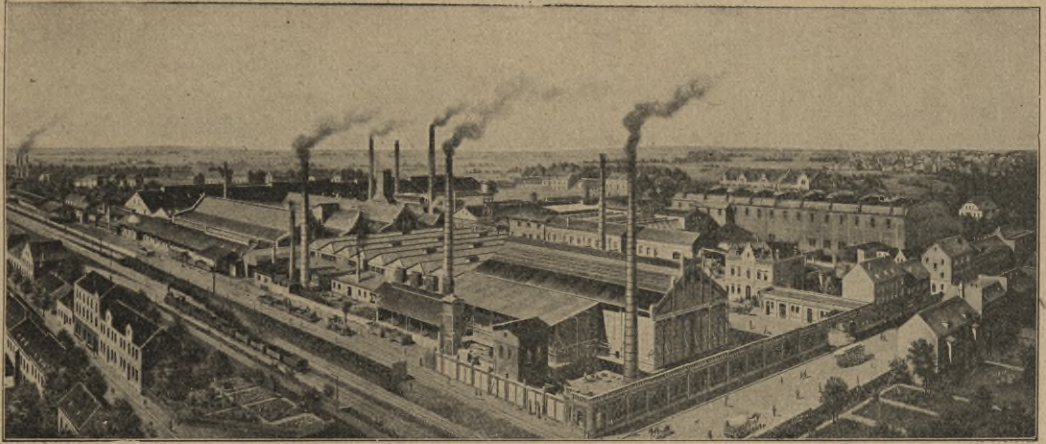
Aus diesem Grunde ist die Erhaltung und Weiterbildung nicht nur der Eisenindustrie, sondern der industriellen Tätigkeit überhaupt eine nationale Notwendigkeit, ein Grundpfeiler der Sicherheit unseres Reiches, welche uns den Frieden weiterhin bewahren und die Möglichkeit geben, den Kulturzustand unseres Volkes zu fördern und unsere materiellen Güter zu vermehren.

Wie lange reichen die Eisenerze aus?

Ob die Entwicklung der Eisenindustrie in den einzelnen Ländern in demselben Maße wie bisher weiter zunehmen wird, hängt von der Deckung des Erzbedarfes ab. Hier ist der springende Punkt, der leider nur wenig bisher Beachtung gefunden hat. Steht der Eisenindustrie diese unentbehrliche Hilfsquelle nicht noch lange Zeit zur Seite, so wäre es auch bald mit dem Aufschwung des Bergbaus vorbei, dann würden auch die erheblichen noch vorhandenen Kohlenlager und die Berechnungen der Kohlenvorräte belanglos und hinfällig sein. Von allen Fragen ist daher für die gesamte Weiterentwicklung der Industrie wie für die der ganzen heutigen Kultur, die wichtigste, die Deckung des Eisenerzbedarfes.

Nach einer Abhandlung in der Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Keriens“ war Englands Eisenindustrie hauptsächlich begründet auf das Vorhandensein der Eisenerzlager in Süd-Staffordshire, Süd-Wales, Süd- und West-Yorkshire, Shropshin und Schottland. Die heutige englische Eisenindustrie deckt, soweit die einheimischen Erzlager in Betracht kommen, ihren Bedarf aus neuen Fundstellen, d. h. aus denjenigen Gegenden, die vor 60 Jahren gar nicht oder nur in geringerem Umfange zur Stillung des Bedarfs herangezogen wurden. Die wichtigsten Mittelpunkte dieser neuen Erzlager befinden sich in Cleveland, West-Cumberland, Lincolnshire, Northamptonshire, Derbyshire, Kotts-, Lincester- und Oxfordshire. Die Gesamterzeugung dieser verschiedenen Orte beläuft sich auf jährlich über 11 Millionen t. In Wirklichkeit sind fast alle diese Erze, mit Ausnahme der an der Nordwestküste geförderten, von geringer Qualität; sie enthalten nur etwas über 30% Eisen.

Daß die englische Montanindustrie bereits in einem gewissen Beharrungszustand angelangt ist, kann man auf die immer mehr zurückgehenden Eisenerzlager zurückführen. Die zahlreichen, großen Kolonien dieses Inselreichs sind aber imstande, Englands Eisenerzbedarf für unübersehbare Jahre zu decken, und da die Fracht keine bedeutende Rolle spielt, dürfte dieser Umstand einen wichtigen Faktor für die Entwicklung der Eisenindustrie Englands bilden. Die Lager in Cleveland und den anderen Bezirken Englands sind zwar bedeutend, doch nimmt die Güte des Erzes seit einer Reihe von Jahren beständig ab und wird auch voraussichtlich auf diesem Wege fortschreiten.



Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke,



Mechanische Werkstatt. (Haniel & Lueg.)

Der Gesamtflächenraum der Eisensteinlager war in England so bedeutend, daß der Vorrat im Jahre 1880 auf 5 Milliarden t geschätzt wurde. Bis zur heutigen Zeit sind hiervon ca. 300 Millionen t gehoben worden, der Rest wird wahrscheinlich niemals die Arbeitsunkosten decken, jedoch ist dies eine Frage, welche in Verbindung mit anderen Verhältnissen, von denen wir uns augenblicklich nur ein unvollkommenes Bild machen können, beurteilt werden muß.

Der Preis des Eisensteins, welcher erforderlich ist zur Erzeugung einer t Roheisen in Cleveland, Nordhampton, Lincolnshire beträgt an der Grube ca. 12 s, während das aus Lothringen und Luxemburg stammende Material zur Herstellung der gleichen Mengen von Eisen in Westfalen auf ca. 25 s zu stehen kommt.

Der größte Teil des Eisenerzes von Amerika stammt aus den beiden Staaten Minnesota und Michigan, am Oberen See, tausend Meilen von den Roheisen- und Stahlproduktionszentren entfernt. Der Gehalt dieser Erze geht auch hier von Jahr zu Jahr zurück. Der bemerkenswerteste Zug der Eisenerzeugung in den Ver. Staaten ist die Konzentration der Lager auf eine Gegend und die Entfernung derselben von den Haupteisenproduktions-Mittelpunkten. Diese Erscheinung hat ihr Gegenstück in England und anderen Ländern. Der Eisengehalt der Erze am Oberen See Amerikas schwankt zwischen 35 und 60%. Englands Erze steigen nicht über 38—40%. Mehr als die Hälfte der Roheisenerzeugung Amerikas wird aus sogenannten Bessmererzen hergestellt. Seit einigen Jahren sind die Eisenerze in Amerika allgemein im Werte gestiegen.

Die Erzlager Amerikas befinden sich unmittelbar unter der Erdoberfläche und können nach Entfernung der oberen Decke mit Leichtigkeit gegraben werden. Den Mesabi-Hügel entlang liegen ungeheuerer Erzadern direkt an der Oberfläche. Diese Felder sind die reichhaltigsten am Oberen See, vielleicht überhaupt die reichsten der Welt.

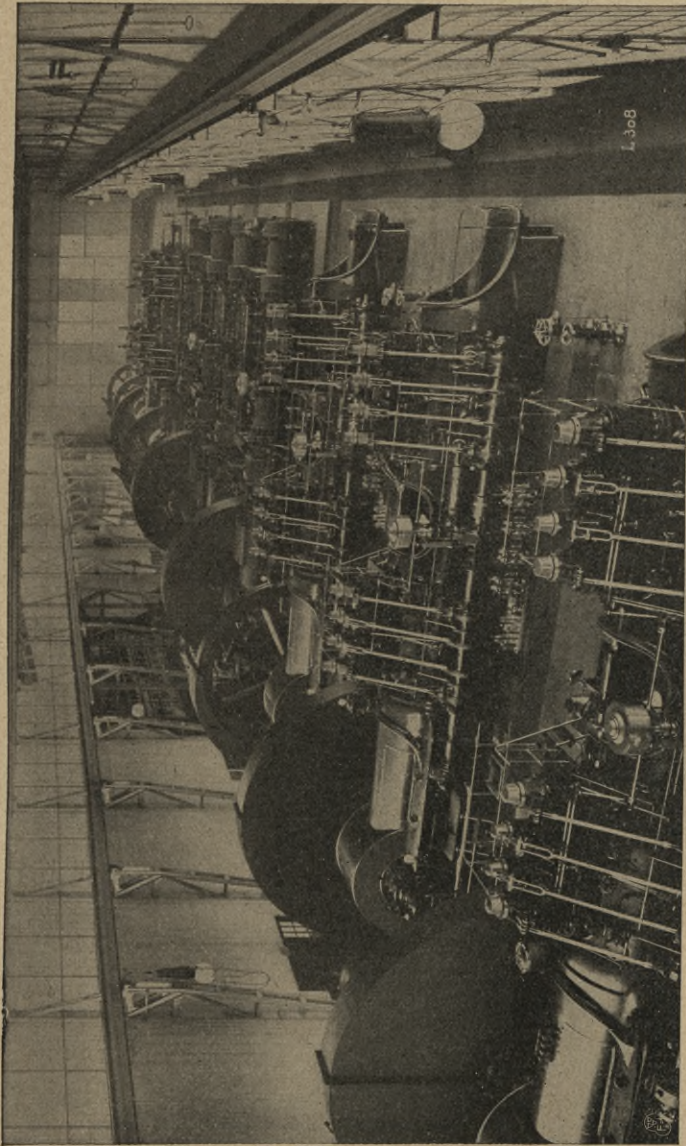
Mehr als $\frac{2}{3}$ des ganzen Eisenerzverbrauchs Deutschlands liefert Elsaß-Lothringen und Luxemburg, woselbst der durchschnittliche Wert 1 t Erz in den letzten 5 Jahren zwischen 2—3 Mk. schwankte. Die in jenen Gegenden errichteten Eisenerzlager belaufen sich auf 300 Millionen t. Deutschlands Eisenerzeinfuhr nimmt beständig zu. Von 1880—1901 hat sie sich allein versiebenfacht. Der Minettebezirk von Lothringen, Luxemburg und Nancy ist die Hauptbezugsquelle Deutschlands.

Über die Erzvorräte sind in letzter Zeit wiederholt Berechnungen angestellt worden, die nicht geringes Aufsehen gefunden haben. Nach einem schwedischen Bericht von Lönebohm besitzen Vorräte an Eisenerze:

Deutschland	2 200	Millionen	t
Rußland	1 500	"	t
Frankreich	1 500	"	t
Ber. Staaten	1 100	"	t
England	1 000	"	t
Schweden	1 000	"	t
Spanien	500	"	t

Die Gesamtmenge der erreichbaren Eisenerzvorkommen der Erde stellt sich nach Prof. Binz auf 9000 Millionen t. Berücksichtigt man, daß ca. 80% nicht schmelzwürdig ist, und daß heute ca. 180 Millionen t jährlich Erze verbraucht werden, und von Jahr zu Jahr der Erzbedarf noch enorm steigt, so finden wir, daß die 9000 Millionen t eher verbraucht sind, als man vielfach annimmt. Der Schwede Sjöngren glaubt, daß schon in 60 Jahren die Erzvorräte alle sind. Diese Frist wird man, nach einer Arbeit „In Nord und Süd“ von S. Philipp, noch verlängern können. Man wird mit dem alten Eisen, das man schon jetzt neben dem aus Erzen gewonnenem neuen Eisen immer wieder durch Umarbeiten nutzbar macht, noch sparsamer umgehen lernen. Wenn nun auch vielleicht neue Fundstellen entdeckt werden, so muß man doch mit Besorgnis in die Zukunft blicken.

Man könnte nun im Hinblick auf dieses drohende Gespenst ein dunkles Bild entwerfen. Man denkt sich den Hauptträger der Kultur, die Eisenindustrie, fortgenommen. Ein anderes Ersatzmittel, sagt Philipp, für das unserer Kultur unentbehrliche Eisen gibt es wohl nicht. Wie nun, wenn die physische Unmöglichkeit an die Industrievölker herantritt, die Industrie im bisherigen Umfange aufrecht zu erhalten und dadurch die Überbevölkerung zu ernähren; wenn der Eisenvorrat der Erde zwar nicht ganz erschöpft ist, aber doch entschiedener Eisenmangel zur Einschränkung der Industrie zwingt? Mit Sicherheit läßt sich sagen, daß ein starkes Industrieland, dem das Eisen ausgeht, während es noch Kräftequellen wie Kohle und Wasserkräfte besitzt, sich nicht bloß durch Verträge den Bezug von Eisenerzen aus anderen, noch eisenreichen Ländern für einige Zeit sichern, sondern auf Eroberung solcher Länder ausgehen wird; denn wenn die Dinge schon so weit gediehen sind, daß die Erschöpfung mancher vorher eisenreicher Länder offen zu Tage tritt, dann werden die übrigen ihren Besitz an Eisenerzen mit allen Kräften für sich selbst zu berechnen suchen. Geht man diesen Gedankenberechnungen weiter nach, so scheint die Zukunft zwar wenig ermutigend, doch der Mensch denkt, aber Gott lenkt. Bevor die eisenlose Zeit einzutreten droht, werden wohl epochemachende Erfindungen eine neue Zeit anbrechen lassen.



Martinwerk V. (Krupp.)

III. Teil.

Verteilung der Industriezweige in Deutschland.

Nach F. C. Huber im Quellenbuch ergibt sich der Standort der einzelnen Industriezweige aus ihrer geschichtlichen Herausbildung und aus der örtlichen Verteilung der Bodenschätze und Wasserkräfte.

Die wichtigsten Materialien für die gewerbliche Produktion stellen Kohlen und Eisen dar. Dementsprechend bilden auch unsere Kohlen- und Eisenbergwerke das feste und sichere Fundament der Leistungs- und Konkurrenzfähigkeit unserer Industrie.

Das Hauptkohlengebiet Deutschlands ist das rheinisch-westfälische Kohlenbecken, ein 20 km breiter Streifen, der sich von den Rheinhäfen Ruhrort und Duisburg 50 km weit der Ruhr entlang zieht und 3700 qkm kohlenführendes Land umfaßt. An die Kohlenwerke reihen sich daselbst unzählige Eisenschmelzen, Walzwerke, Hammerwerke und Eisengießereien an. Die beiden anderen großen Kohlenbecken liegen bei Oppeln (Schlesien) und Saarbrücken. Auch an diesen beiden Kohlenrevieren schließt sich eine mächtige Eisenindustrie an.

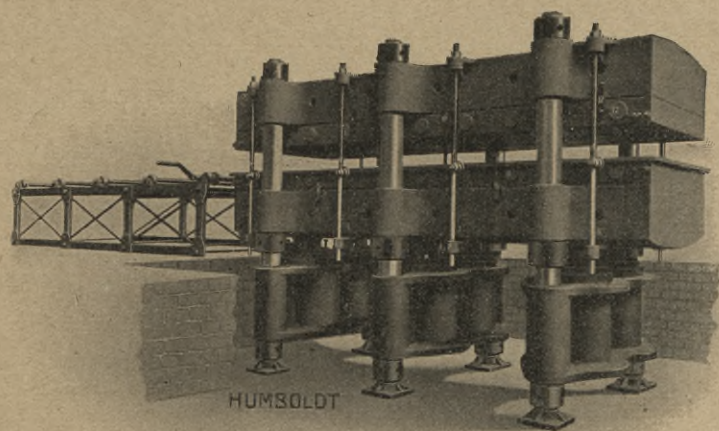
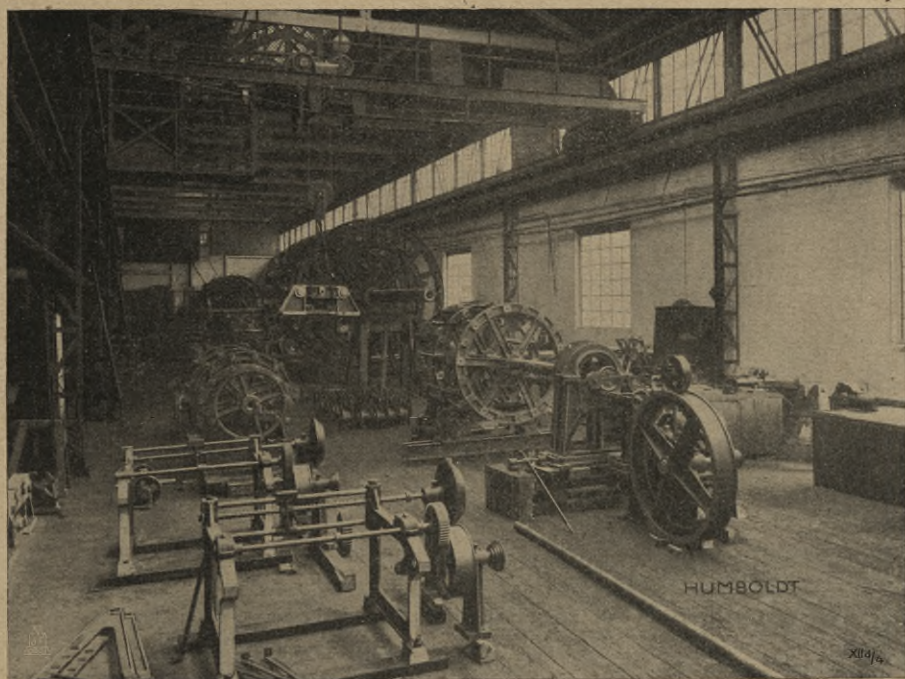
In der Eisenverarbeitung hat namentlich die Fabrikation von Maschinen, Geschützen und Gewehren, Messern und Kleineisenwaren einen Weltruf. Die Hauptplätze für den Maschinenbau sind: Chemnitz, Magdeburg, Stettin, Hamburg, Flensburg, Deuz, Düsseldorf, Aachen, Breslau, Berlin, Hannover, Kassel, Nürnberg, München, Augsburg, Eßlingen, Stuttgart etc. Das Hauptgebiet der Eisenindustrie im eigentlichen Sinne ist Rheinland-Westfalen. Hier ist die Teilung der Arbeit auch örtlich durchgeführt. Solingen z. B. ist Hauptplatz für Schmiedewaren, Iserlohn, Aachen und Remscheid für Draht, Nadeln, Essen für die Gußstahlfabrikation etc. Neben der Kohlen- und Eisenindustrie bildet das dritte Hauptgewerbe die Textil-

industrie. Sie ist in Deutschland nicht minder bedeutend. Die Hauptsitze befinden sich im Elsaß, in Schwaben, Oberfranken, in der Rheinprovinz, in Sachsen, Brandenburg und Schlesien. Von den beiden ältesten Zweigen der Industrie ist die Leinenweberei vorzüglich im Riesengebirge, der Lausitz, in Westfalen zu Hause.

An vierter Stelle ist die am Unterrhein und Mittelrhein konzentrierte chemische Großindustrie in Höchst, Briesheim und Ludwigshafen anzuführen. Ihr reihen sich die der Chemie im weiteren Sinne zugehörigen Exportindustrien an.

Weiter sind die Ein- und Ausfuhrstellen, die Hafenplätze der Nord- und Ostsee, naturgemäß zu Standorten für die Verarbeitung und Veredelung der auf dem Seeweg eingeführten Rohstoffe, wie Roggen, Häute, Jute, Tabak, Reis zc. geworden.

In den Großstädten — vor allem in der Reichshauptstadt selbst — führte ein anderes Moment zur örtlichen Konzentration gewisser Industrien, nämlich das überreichliche Angebot billiger, namentlich weiblicher Arbeitskräfte.



Eismaschinen. (Humboldt.)

Entwicklung der modernen Technik.

Während man eigentlich jede Erfindung und jeden Fortschritt in der Technik mit Freuden begrüßen sollte, geben es heute genau wie in früherer Zeit Kreise, die diese Entwicklung für ein Verderben halten.

Wenn wir die Gründe des Widerstandes gegen den Fortschritt, insbesondere den technischen und wirtschaftlichen, psychologisch erklären wollen, so sagt Dr. Bernicke in seinem Werk „Der Kampf um den wirtschaftl. Fortschritt“ daß zunächst das Gesetz der Trägheit in Betracht kommt, das vielen Menschen von Hause aus eigen ist und sie gegen jede Veränderung in der Außenwelt, die möglicherweise auch auf ihre eigene Person einwirken kann, sich wenden läßt.

Wir können in der Geschichte Chinas deutlich die Epochen verfolgen, in denen eine Erfindung nach der andern infolge staatlichen Betriebes oder wenigstens staatlicher Reglementierung aufhörte, sich lebendig weiter zu entwickeln, weil dem Fortschritte damit unübersteigliche Schranken gesetzt waren.

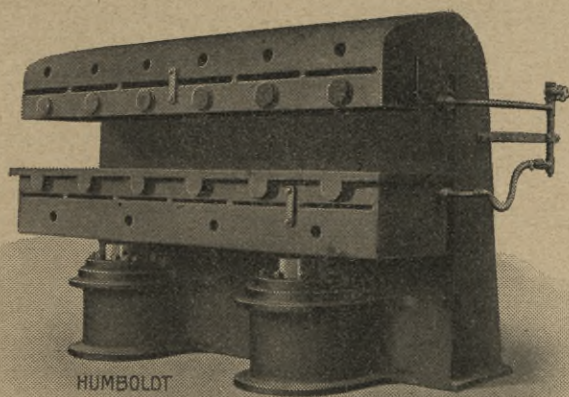
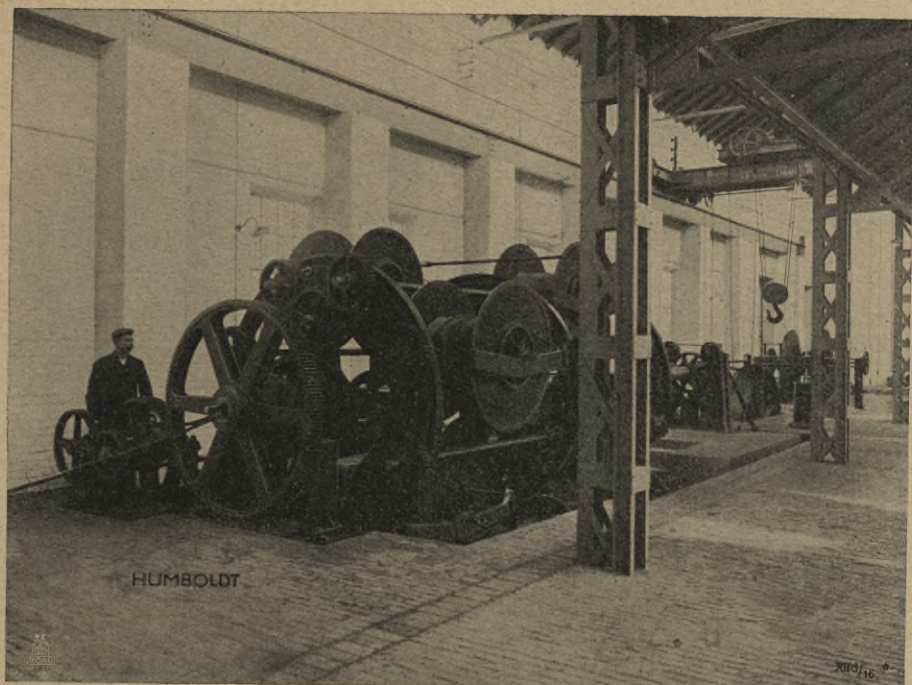
Auch Kammerer konstatiert als ein Ergebnis der jüngsten Entwicklung der Maschinenteknik, daß als der hervorstechendste Grundzug der Arbeit des letzten Jahrhunderts das Bestreben auftrate, die Maschinen unter Zuhilfenahme der elektrischen Kraftverteilung so zu vervollkommen, daß sie nicht nur ihren Hauptzweck erfüllen — Förderbewegung oder Werkzeugbewegung — sondern daß sie darüber hinaus auch alle Hilfsgriffe und Sandreichungen selbst ausführten.

Mit den technischen Fortschritten, die bereits für die bestehenden technischen Einrichtungen eine neue, bisher unbekannte Konkurrenz bedeuten, steht es etwas anders. Wenn die bisherigen Interessenten dem technischen Fortschritte Widerstand entgegensezten, wie z. B. die Fuhrleute und Schmiede den Eisenbahnen und Dampfschiffen gegenüber, so ist dieser Widerstand, vom privatwirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, verständlich; denn zweifellos wird eine gewisse Zahl dieser bisherigen Interessenten durch den technischen Fortschritt in ihrem Erwerbe beeinträchtigt werden; vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus liegt aber zweifellos ein Fortschritt vor, und ein solcher kann stets nur einen Vorteil für die

Gesamtheit bilden. Die Gesamtheit wird sich daher auch kaum der Verpflichtung entziehen können, für diejenigen Personen, die durch derartige technische Fortschritte in ihrem Erwerbe beeinträchtigt oder ganz ruiniert werden, auf irgend eine Weise zu sorgen

Trotz allem wirtschaftlichen Pessimismus und allen Hemmungen wird die technisch-wirtschaftliche Entwicklung, die nach Ansicht maßgebender Autoritäten eigentlich erst am Anfang steht, ihren Siegeslauf weiter nehmen und alle Widerstände, die sich ihr etwa noch in den Weg stellen werden, zu überwinden wissen. Sache der durch diese bedrohten Kreise wird es aber sein, sich ihr beizeiten anzupassen. Was ist nun aber das Wesen und das Ziel des modernen Kulturfortschritts?

Überblicken wir die Geschichte der Kultur Menschheit, insbesondere die der westeuropäischen Völker, seit dem Beginne der Neuzeit, so tritt uns die Befreiung des Menschen nach jeder Richtung hin, also die innere geistige, die politische, wirtschaftliche und technische Befreiung, als das charakteristische Moment der modernen Kultur entgegen. Die freie Entfaltung der Kräfte und die Heraushebung der Persönlichkeit innerhalb der Gesellschaft, sowie die dadurch herbeigeführte technische Entwicklung und Intensivierung der Arbeit kennzeichnet das Wesen der modernen Kultur.



Die Rentabilität der Maschinenarbeit.

Bevor der Unternehmer dazu übergeht, eine neue Maschine in den Produktions-Prozeß einzugliedern, hat er kalkulativ zu überschlagen, welche Betriebesersparnisse für ihn mit der Einführung dieser neuen Arbeitsmaschine verbunden sind. Er macht seine Rentabilitätsberechnung.

Angenommen, so führt Woldt aus, es würde sich um die Aufstellung einer neuartigen Automatendrehbank in dem Arbeitsaal eine Metalldreherei handeln. Der Unternehmer muß dann die Produktionskosten für die Fabrikation auf der alten und auf der neuen Maschine einander gegenüberstellen. Der alte Arbeitsvorgang sei auf der Revolverdrehbank Type A, die neue Arbeitsweise auf der Automatendrehbank Type B gedacht. Diese Gegenüberstellung würde dann etwa folgenden Wortlaut haben:

Arbeitsleistung: 3000 Drehteile, Façon F.	Maschine A	Maschine B
Messingverbrauch . . .	40 Mk.	40 Mk.
Direkter Arbeitslohn . .	10 "	2 "
Unkosten	20 "	12 "
	<u>70 Mk.</u>	<u>54 Mk.</u>

Die 3000 Façonstücke kosten also:

auf der Maschine A	70 Mk.
" " " B	54 "
	<u>Ersparnis 16 Mk.</u>

Der Unternehmer hat seiner Berechnung für beide Arbeitsweisen eine gleichlautende Arbeitsleistung (3000 Drehteile, Façon F) zugrunde gelegt. In beiden Fällen ist der Materialverbrauch an Messing für diese 3000 Arbeitsstücke naturgemäß gleich. Nur die Summe des direkten Lohnes und die Unkosten sind verschieden. Unter direktem Lohne versteht sich für den Unternehmer die Lohnsumme, die dem Arbeiter gezahlt wird, der unmittelbar an der Herstellung des Produktes beteiligt ist. Es sind also die Löhne für die eigentliche Ausführung der Arbeiten.

Als Fabrikationsunkosten der Maschine bezeichnen wir die Aufwendungen, die für die Anschaffung und Betriebssetzung der Maschinen notwendig

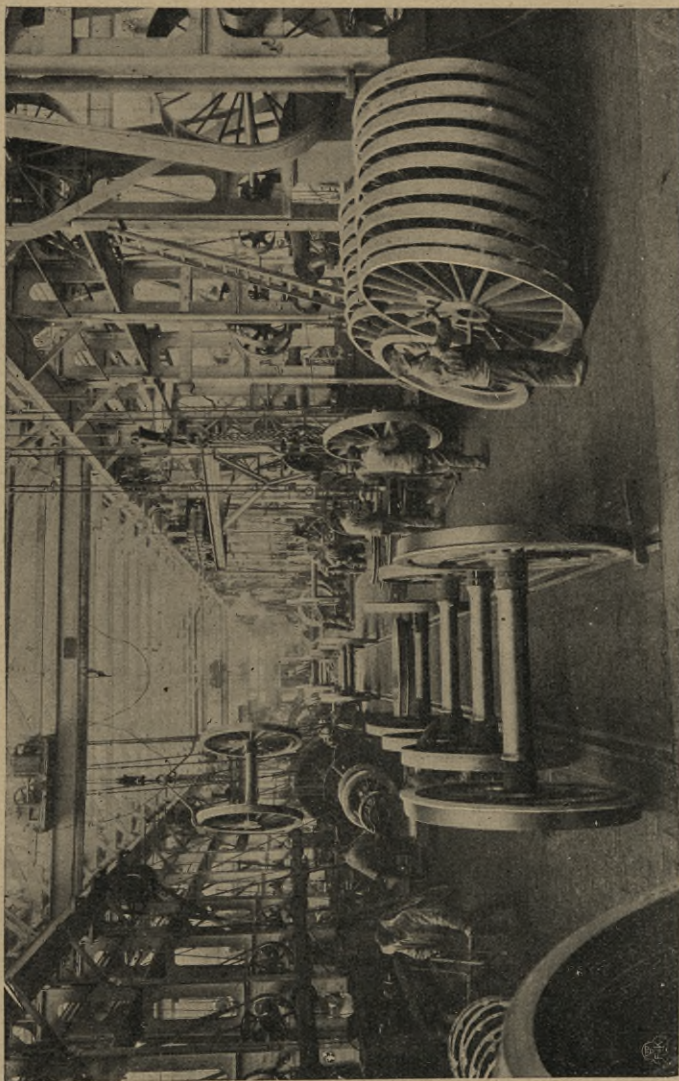
sind. Nachfolgend ist die Seite eines Maschinenjournals wiedergegeben, auf der alle die Kosten verzeichnet sind, die wir unter Fabrikationsunkosten verbuchen müssen.

Werkzeugmaschine Type Inventur-Nr.

		Mk. pro Monat
Amortisationssumme:		
Anschaffungswert	Mk.	} Amortisation . . .
..... % Abschreibung		
Amortisation pro Jahr	Mk.	
Grundstück- und Gebäudenkonto:		
Die Maschine beansprucht Raum	m ×	m
Miete pro Jahr	Mk.	
Werkzeuge, Mobilien, Utensilien:		
In Gebrauch sind an Zubehör		
Abnutzung und Instandhaltung pro Jahr	Mk.	
Betriebsanlage:		
a) Kraftmotor Type	Kraftverbrauch	
b) Licht	Stück Lampen	N.K. Lichtverbrauch
Transmission:		
Abnutzung und Instandhaltung		
Betriebsmaterialien:		
Gasverbrauch		
Öl, Fett, Reinigungsmittel		
Direkter Arbeitslohn:		
Die Maschine arbeitet durchschnittlich	Stunden und	
wird von	Mann bedient.	
An direktem Lohne wird durchschnittlich gezahlt		
Zusammenstellung:		
Gesamte Maschinenunkosten		
Direkter Arbeitslohn		

Die Unkosten betragen also % zum direkten Arbeitslohn.

Von jeder Maschine muß eine solche Berechnung aufgestellt werden, um zu erkennen, welche Ausgaben pro Tag oder Woche für die Betriebsführung einer jeden Maschine nötig sind.



Sechsfachspinnerei. (Krupp.)

Unser Beispiel zeigt, daß die Anschaffung der Automatendrehbank B rentabel ist, da gegenüber der Arbeitsweise auf der Maschine A bedeutende Ersparnisse erzielt werden. Überhaupt können wir den Satz aufstellen, daß die Anschaffung einer neuen Maschine für den Unternehmer, dann vorteilhaft ist, wenn sich im Vergleich mit einer bereits angewandten Arbeitsweise die Summe direkter Arbeitslohn plus Unkosten ermäßigt.

Natürlich bringt die industrielle Praxis die mannigfaltigsten Abstufungen hervor. Es gibt Fälle, in denen der direkte Arbeitslohn gleich bleibt, dafür sich aber die Fabrikationsunkosten ermäßigen. Oder umgekehrt gehen die Arbeitslöhne herab, während die Fabrikationsunkosten die gleichen bleiben. In den meisten Fällen werden jedoch beide Posten herabgesetzt, der Arbeiter leistet an der neuen Maschine mehr, die Summe für Amortisation und Instandhaltung ist geringer geworden.

Ebenso ist das Tempo und der Wirkungsgrad der Arbeitsverdrängung von Fall zu Fall verschieden. Es gibt Industriezweige, in denen die Entwicklung zur Maschinenwirtschaft in verhältnismäßig gleichförmig aufsteigender Linie vor sich gegangen ist, dann wiederum haben einzelne Erfindungen mit einer gewissen Plötzlichkeit große Umwälzungen hervorgebracht.

Immerhin lassen sich aus der Vielgestaltigkeit der Erscheinungsformen bestimmte Entwicklungstendenzen ableiten.

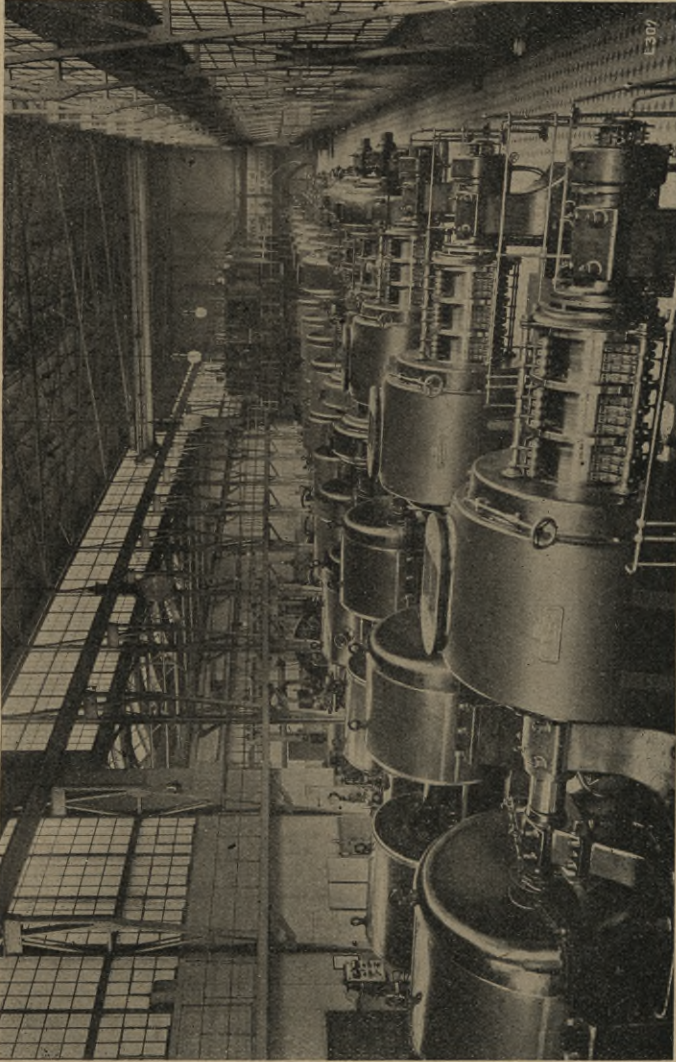
Die Maschinenarbeit.

Der Betriebsleiter hat die Organisation der Arbeit nach zwei Richtungen hin durchzusichern: er hat billig und betriebsficher zu fabrizieren. Der Produktionsprozeß ist wie Woldt ausführt, in möglichst viele Teiloperationen zu zerlegen, Mensch und Maschine sind dem Arbeitsvorgang so kunstvoll einzufügen, daß für jede Einzelfunktion sich die Summe direkter Arbeitslohn plus Betriebsunkosten möglichst gering stellt.

Der Betriebsleiter hat aber auch terminsicher zu fabrizieren. Die Entwicklung zur Massenproduktion hat an sich schon den Betrieb dezentralisiert, hat Spezialwerkstätten geschaffen, in denen die Einzelteile hergestellt werden. Um terminsicher liefern zu können, müssen die Einzelteile von den Außenpunkten des Wertes, den Spezialwerkstätten, rechtzeitig zur Zentralstelle, dem Montageaal, geliefert werden. Wo eine Produktionsstätte versagt, wird der rechtzeitige Abschluß der Fabrikation in Frage gestellt. Sind also hier schon besondere Schwierigkeiten entstanden, so kann der Betrieb auch durch die Arbeiter selbst lahm gelegt werden. Bei Lohnforderungen wird es sich für den Unternehmer darum handeln, ob die im Kampf stehenden Arbeiter ausgewechselt werden können oder nicht. Hochqualifizierte Arbeiter werden für den gesamten Betrieb schwerer zu ersetzen sein als ungelernete Hilfskräfte. Derjenige Betriebsleiter arbeitet also dann in besonderem Grade „betriebsficher,“ wenn er möglichst sorgfältig die Produktion „mechanisiert“ hat. Erst der hochentwickelte Maschinenbetrieb kann in idealer Weise für den Unternehmer beide Vorzüge, die billige und terminsicher Fabrikation, in sich vereinigen.

Der Direktor einer Werkzeugmaschinenfabrik gibt den Auftrag, einen neuen Maschinentyp auf den Markt zu bringen. Die Bedürfnisse der Praxis, der Zwang der Konkurrenz, haben die Notwendigkeit ergeben, eine Maschine zu bauen, die für eine bestimmte Herstellungsweise besonders leistungsfähig arbeiten soll.

Die Ingenieure im Konstruktionsbureau grübeln nun nach über die verlangte konstruktive Verbesserung, die organisch aus den bisherigen Betriebserfahrungen heraus durchgeführt werden muß. Im Laboratorium werden Versuche unternommen, und nach mühsamer Arbeit ist das neue technische Maschinenwesen endlich gebrauchsfähig geworden. Die Fabrik



Elektrische Zentrale. (Krupp.)

übernimmt die massenhafte Herstellung, und eines Tages erscheint die neu-entstandene Maschine auf dem Wirtschaftsmarkt, um einzugreifen in die bisherige Organisation der Arbeit, um die Ergiebigkeit im Herstellungsverfahren zu steigern, das Fabrikat bei der gleichen qualitativen Ausführung billiger herzustellen, als das mit den früheren Arbeitsmitteln möglich war.

Was ist die Maschine? Was ist eine jede neue Maschine? Ein zu Eisen gewordener Arbeiter. Ein Arbeiter, dessen Leistungsfähigkeit gesteigert und dessen Kaufpreis und Unterhaltungskosten vermindert werden konnten. Naumann hat für die Art der technisch-industriellen Konstruktionsarbeit in seinen Ausstellungsbriefen einmal einen zutreffenden Vergleich gebraucht. Er schildert, wie die Fabrikationsmaschine sich hinter den alten Handwerker setzte und ihm bei seiner Arbeit zusah. Ob er Gewebe fertigte, stellte oder Hausrat oder Kleidungsstücke, immer sprach die Maschine: „Der Alte macht gräßlich langsam. Er bringt so wenig fertig. Ich will schneller arbeiten! Und sie lernte ihm die einfachsten Handgriffe ab. Die metallenen Hände waren im Anfang noch sehr ungeschickt. Man konnte nur einfachste Formen von ihnen erwarten, und es wäre falsch gewesen, ihnen das feinste Garn oder Leder oder Papier anzuvertrauen.

Als die Maschine sah, daß sie nur geringe Arbeit machte, setzte sie sich wieder hinter den Handwerker und sah ihm, nun selber geduldiger werdend, seine Kunst ab. Ganz langsam im Laufe von Jahrzehnten steigerte sie ihre Tüchtigkeit, Griff um Griff, Zug um Zug, Stoß um Stoß. Jede Ecke, jede Rundung, jeder Glanz und jede Prägung wurde nun besser herausgeholt.

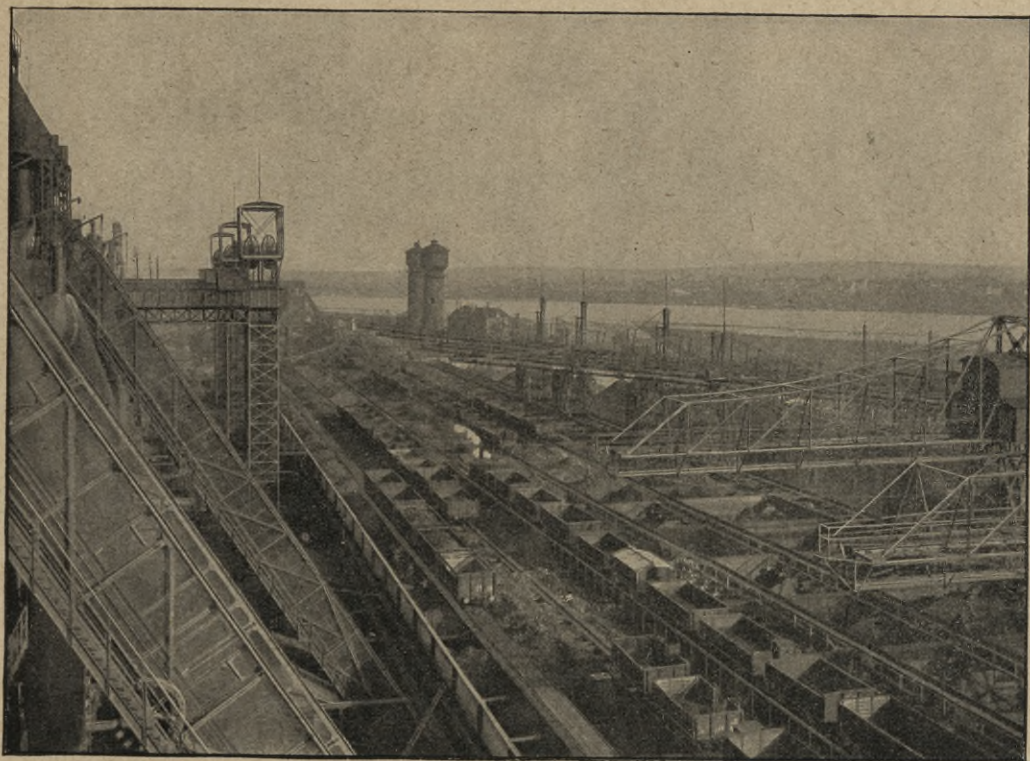
Die Betriebsleitung.

Der Verwaltungskörper eines Betriebes wird immer aus drei Ressorts bestehen: der technischen Abteilung, der kaufmännischen Abteilung und der Betriebsleitung als eigentlichen Werkstattdführung.

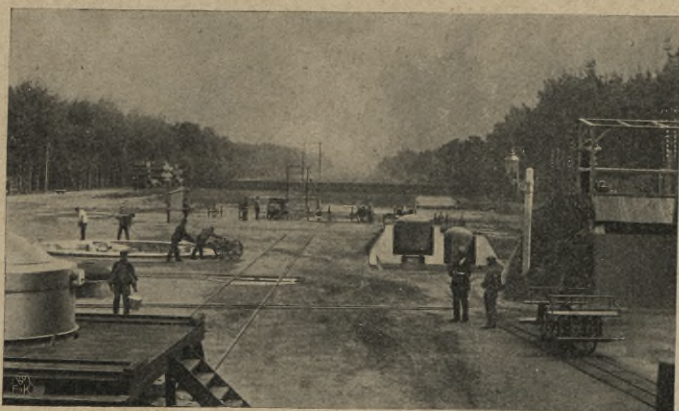
In jeder Abteilung wird wiederum eine Ressortgliederung und Arbeitsteilung vorgenommen. Hier hat sich der amerikanische Einfluß gezeigt, der den deutschen Unternehmern die Lehre beizubringen suchte: Je mehr ein Mensch in seiner Arbeit zur Maschine wird, desto mehr kann er in der Quantität leisten.

Überall dort, wo der Riesenbetrieb durchgebildet wurde, war eine ganze Verwaltungsbureaucratie einzuschirren. Dadurch sind auch soziale Gegensätze geschaffen worden.

Zuerst hatte der Angestellte im Auftrag des Unternehmers den Arbeitsaal zu organisieren. Er hatte den Produktionsprozeß arbeitsteilig zu zerlegen, hochentwickelte Maschinengebilde einzuschalten und zu jeder Teiloperation die billigste Arbeitskraft heranzuziehen. Die Gesetze der kapitalistischen Organisation der Arbeit wurden mit der weiteren Entwicklung auch auf ihn angewendet. Die gleichen Wirkungen entstanden: Arbeitsteilung, Vereinfachung der durchschnittlichen Arbeitsleistung, Mechanisierung des ganzen Betriebes, Entbehrlichkeit der einzelnen auswechselbaren Arbeitskräfte. Alle die Folgeerscheinungen haben zu einer Subalternisierung der geistigen Arbeit geführt.



Blick auf die Vorratsräume. (Krupp.)



Die Stellung des Meisters im Betriebe.

Das Betriebsbureau der alten Schule war ausschließlich das Arbeitsgebiet des Werkmeisters. Dieser ist, historisch betrachtet, als der erste Fabrikbeamte zu bezeichnen. Entwickelt sich ein Unternehmen aus den ersten zwerghaften Anfängen zu einer Betriebsgröße, in der der Unternehmer nicht mehr als Arbeitskraft allein den Betrieb führen kann, so nimmt er auch dafür Hilfskräfte in seine Dienste. Der Werkmeister wird Fabrikbeamter, der Unternehmerfunktionen ausübt.

Der Fabrikorganisator vom Fach gebraucht in der neueren Literatur mit Vorliebe das Wort „Meisterwirtschaft“. Alle Mißstände der inneren Organisation der Betriebsführung werden auf das Versagen des Meisters in seinen Funktionen zurückgeführt.

Die Leiter der älteren Großbetriebe übertrugen dem Werkmeister fast alle Obliegenheiten der Fabrikationsleitung und Verwaltung. Er hatte sich um die Herbeischaffung von Rohmaterial zu kümmern, hatte das Magazin zu verwalten, die Fabrikation zu leiten, die Affordpreise festzusetzen, auf Verbesserungen von Arbeitsmethoden und Werkzeugen zu sinnen und oft sogar die Betriebsbuchführung mit zu übernehmen. Der Meister spielte also im Betrieb eine große Rolle. In den Gründerjahren und nach dieser Zeit, in den Jahren des raschen Aufblühens solcher Werke wie Krupp, Siemens, Borsig sind die ersten praktischen Mitarbeiter der Gründer in einflußreiche Stellungen hineingekommen. Die unbeschränkten Funktionen, die man dem Meister übertrug, mußten Mißstände zur Folge haben, war doch der Meister des alten Schlages naturgemäß für seine Tätigkeit lange nicht so verwaltungstechnisch vorgebildet, wie es in diesen Stellungen notwendig war. Für die verantwortlichen Arbeiten fehlte der nötige Überblick, das richtige Verständnis. Als ein echter Emporkömmling besaß er wohl eine gehörige Dosis „Unfehlbarkeit“, war aber sonst konservativ in seinen Gewohnheiten und Methoden, wehrte sich hartnäckig gegen die Einführung von Neueinrichtungen, welche den veränderten Verhältnissen angepaßt werden sollten.

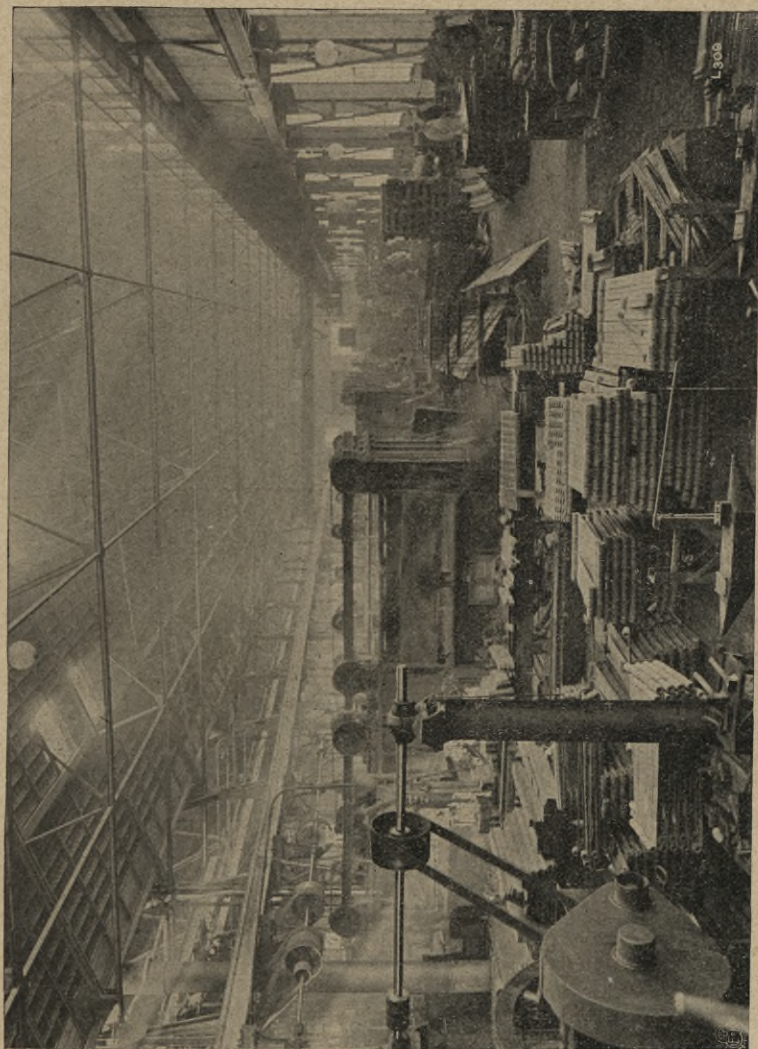
Der Ingenieur nahm dem Meister immer mehr Funktionen ab, auf der anderen Seite war es der Kaufmann, dem die rechnerischen und kaufmännischen Arbeiten übertragen wurden. Der Meister bekommt heute die fertigen Konstruktionen für ein neues Fabrikat vom Konstruktionsbureau,

die Werkzeuge und Arbeitsmaschinen werden ihm geliefert, die Arbeitsmethoden angegeben, oft sogar detailliert von der Betriebsleitung die einzelnen Akkordpreise vorgeschrieben. Seine Funktion beschränkt sich auf die Beaufsichtigung der Arbeiter und auf die richtige Verteilung der Arbeiten, damit die Liefertermine eingehalten werden können.

Das Prinzip wird konsequent durchgeführt, den Werkmeister von aller Schreibarbeit möglichst zu entlasten. So ist hier der Vertrauensmann des Unternehmers mehr und mehr zu einem Zwischenmann geworden. Daß die Stellung des Werkmeisters noch nicht ihren letzten Stand erreicht hat, zeigt der Vorschlag Taylors in seinem Buche, in dem den deutschen Unternehmern das Funktionsmeistersystem zur Durchführung empfohlen wird.

Taylor warnt davor, einem Meister die zentrale Aufsicht über einen bestimmten Arbeitsaal zu geben, weil der Unternehmer immer von der persönlichen Befähigung und Zuverlässigkeit des betr. Meisters abhängig ist. Je weitgehender die Spezialisierung der Meisterfunktionen durchgeführt wird, desto besser können die dafür geeigneten Meister für die jeweiligen Teilarbeiter bestimmt werden.

In einer zentralen Leitung kann der Meister alle Versehen verhältnismäßig leicht selbst vertuschen, da alle Vorgänge im Arbeitsaal seiner Einsicht unterstehen. Während in der gewöhnlichen Organisation die Arbeiter in Gruppen eingeteilt, stets nur einem Meister unterstehen, von dem sie alle Befehle und Anweisungen erhalten, sind sie in dem neuen System mehreren Meistern gleichzeitig unterstellt, von denen jeder für sich nur für ganz bestimmte abgegrenzte Gebiete verantwortlich ist und in diesen mit den Arbeitern unterhandelt. Die Arbeiter empfangen ihre Befehle und Anweisungen nach Taylor in größeren Fabriken von acht verschiedenen Meistern. Von diesen halten sich 4 zur Beaufsichtigung und Anleitung der Arbeiter stets in der Werkstatt auf, während die anderen 4 im Arbeitsbureau sitzen, die schriftlichen Anweisungen für die Arbeiter ausarbeiten und die Aufschreibungen der Leute über verfahrenre Arbeitszeiten empfangen. In der Werkstatt arbeiten nebeneinander der Vorrichtungsmeister, der Geschwindigkeitsmeister, der Prüfungsmeister und der Instandhaltungsmeister. Die Vorrichtungsmeister haben die Arbeit vorzubereiten und dafür zu sorgen, daß dem Arbeiter die für seine Arbeiten notwendigen Werkzeuge, Vorrichtungen, Hilfseinrichtungen zc. rechtzeitig geliefert werden. Die Geschwindigkeitsmeister sollen dafür sorgen, daß die vorgeschriebenen Arbeitsgeschwindigkeiten, Schnittiefen und Vorschubgrößen innegehalten werden, daß der Arbeiter den richtigen Gebrauch von seinen Werkzeugen macht und daß vor allen Dingen die Arbeit in der kürzesten Zeit hergestellt wird. Die Prüfungsmeister sind für die genaue Ausführung der Arbeitsstücke nach den vor-



Federwerkstatt. (Krupp.)

geschriebenen Mäßen verantwortlich und haben die Fabrikate während und nach der Bearbeitung zu kontrollieren. Die Instandhaltungsmeister sorgen für die Reinhaltung, Schmierung und Wartung der Maschinen, überwachen den Zustand der Antriebsmotoren, Riemenbetriebe usw. und halten auf Reinlichkeit und Ordnung.

So ist alles, was bisher ein Meister zu erledigen hatte, unter die Funktionsmeisterschaft, in diesem Falle acht an der Zahl, aufgeteilt. Drei Beamte im Arbeitsbureau bereiten die ganze Arbeit vor und geben die Direktiven, 4 Ausführungsmeister sorgen für die Vollbringung der Arbeit nach der gegebenen Anweisung und mit der nötigen Geschwindigkeit und 1 Aufsichtsmeister ist für die Ordnung in der Werkstätte verantwortlich. Durch diese Einteilung erreicht es der Unternehmer, daß die acht Meister, weil sie parallele Funktionen haben sich auch gegenseitig kontrollieren und anspornen. Die einzelnen Funktionen greifen so kunstvoll ineinander, daß jede Stockung im Arbeitsprozeß sofort zutage tritt.

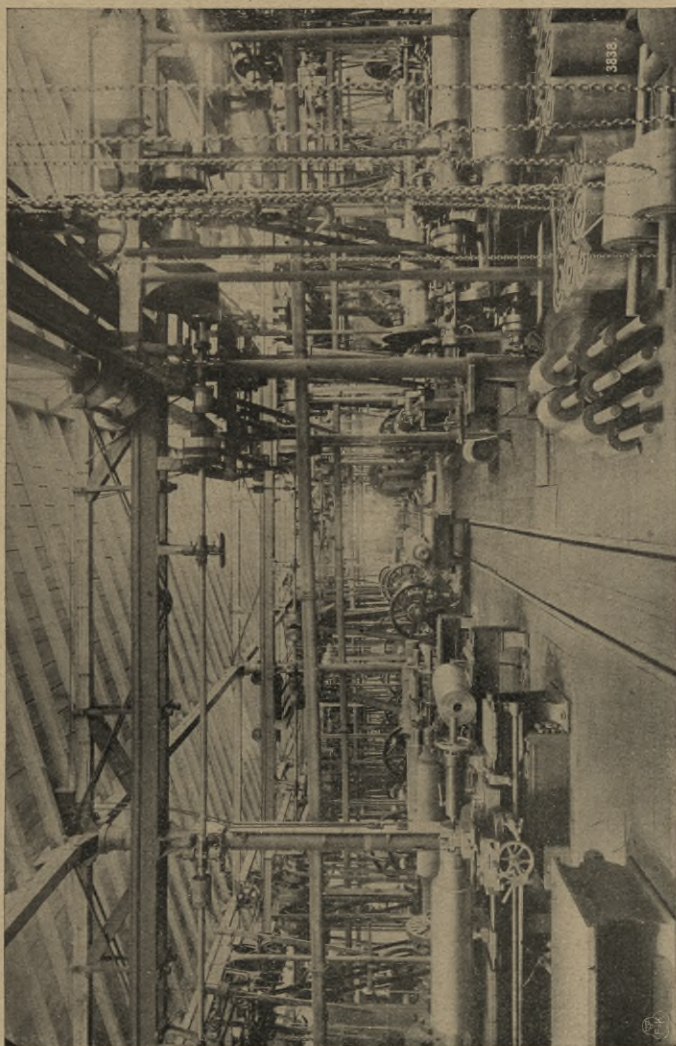
Beim Arbeiter hat man durch die Verbindung von Arbeitsteilung und Akkordleistung einen zuverlässigen Weg der Kontrolle in der qualitativen Arbeitsleistung gefunden. Ein Fräser, der in einer Maschinenfabrik bestimmte Arbeitsstücke nach bestimmten Vorschriften zu fräsen hat, wird vom nächstfolgenden Teilarbeiter, z. B. vom Bohrer, kontrolliert.

Im System Taylor wird jenes Prinzip bis zu seiner höchsten Vollen- dung ausgebildet, die Arbeitskräfte zwangsläufig einzuspannen und durch eine richtige Abgrenzung der Funktionen eine solche gegenseitige Arbeits- kontrolle einzuführen, daß beim Zusammenwirken aller Betriebsfaktoren nachher ein möglichst hoher Gewinn erzielt werden kann. Für den Gewerk- schaftler hat das Funktionsmeistersystem nach Taylor praktische Bedeutung, weil unsere deutschen Unternehmer auch hier geneigt sind, sich zu amerikani- sieren, nach World.

Fabriklehren.

Die rapide Entwicklung der gesamten Industrie schafft immer neuere Formen, immer mehr feine Linien, auf welche eine weitere gesunde Entwicklung fortschreiten kann. Das Ringen der großen Unternehmungen um den Erfolg, das erst mit der vollständigen Vertrufung sein Ende findet, wird mit immer raffinierteren Mitteln durchgeführt. Die großen Betriebe sind fein verästelte Gebilde mit hochentwickelter Maschinenwirtschaft und kunstvoller Arbeitsteilung geworden; derjenige Großbetrieb, der sich weiter durchsetzen soll, muß eine besonders sorgfältig ausgebildete Betriebsorganisation besitzen.

Ein ganzes Heer technische Geistesarbeiter sind angespannt, um immer neue Maschinen und technische Hilfsmittel zu erfinden, neue Herstellungsmethoden vorzubereiten, damit die Produktivität der Arbeit erhöht werden kann. Durch eine kunstvoll wohl überlegte Arbeitsorganisation greifen Mensch und Maschine den Arbeitsstand an jeder Stelle des Herstellungswegs mit der höchsten Nuzwirkung an; die Maschinen erhalten leicht auswechselbare Spezialwerkzeuge, eiserne Finger, die unermüdllich greifen und pressen, stoßen und ziehen, viel schneller und regelmäßiger, als es sonst von Menschenhänden möglich wäre. Der Arbeiter wird zum Handlanger, der die automatisch arbeitenden Maschinen nur zu bedienen hat. Die neue Fabrikbetriebskunde kann nicht mehr Geheimkunst bleiben. Da der heutige Industriebetrieb nicht mehr vom Unternehmer selbst geleitet wird, sucht die Industrie ihre Oberbeamten entsprechend auszubilden. Die wirtschaftliche Staatskunst wird zu einer Bahn, die studiert und ausgebaut wird. Auf den technischen Schulen werden neben den rein technisch-konstruktiven auch betriebsorganisatorische Fragen erörtert, in den Debatten über die Reform des technischen Schulwesens wird immer dringender die Notwendigkeit betont, die Grenzpfähle rein technischer Fachwissenschaft zu überschreiten und die Nebengebiete nicht mehr unberücksichtigt zu lassen. Die Literatur über die Fabrikbetriebslehre ist ungeheuer angewachsen. Jeder zukünftige Fabrikorganisator, der etwas auf sich hält, muß sich durch die Publikation einiger Artikel in Fachzeitschriften bemerkbar gemacht haben. Der Mann der Praxis hat sich laufend über alle diese Veröffentlichungen zu informieren. Ferner werden in allen größeren Städten entsprechende Vortragskurse eingerichtet, zu denen die leitenden Betriebsbeamten am Orte abkommandiert werden. In ähnlicher Art wird auch für die Ausbildung und Weiterbildung der kaufmännischen höheren Angestellten Sorge getragen. Man kann es der deutschen Industrie nicht absprechen, daß sie ihre Oberbeamten für die leitenden Funktionen genügende Ausbildungsmöglichkeiten schafft.



Walzendreherei. (Krupp.)

Arbeitszeit und Arbeitstempo.

Zu ganz besonderen Feinheiten hat die moderne Betriebsführung auf dem Gebiete der Arbeitskontrolle geführt. Wenn eine sorgfältig durchgebildete Maschinenwirtschaft eingeleitet worden ist, hat der Unternehmer ein Interesse daran, daß diese Maschinen voll ausgenutzt werden. Die Pausen, in denen die Maschinen stillstehen, sollen so kurz wie möglich sein. Deshalb findet mit dem Arbeiter ein Kampf um die Arbeitszeit und das Arbeitstempo statt.

Die Arbeitskontrolle ist eine Anwesenheitskontrolle und eine Arbeitstempokontrolle. Der Arbeiter wird kontrolliert, ob er während der ganzen Arbeitszeit sich im Arbeitsraum aufgehalten hat, er wird aber auch ferner dahingehend kontrolliert, ob er sich der nötigen Geschwindigkeit befleißigte, ob er also das gehörige Arbeitsquantum geleistet hat.

Die einfachste Form der Arbeitsaufsicht bildet die Portierkontrolle. Der Portier hat die Namen derjenigen Arbeiter zu notieren, die zu spät kommen oder früher die Arbeitsstätte verlassen. Das Verfahren läßt sich nur in kleineren Betrieben in dieser Ausführung anwenden, wenn dem Portier alle Arbeiter dem Namen nach bekannt sind. Außerdem ist der Modus für den Unternehmer recht unsicher, da derselbe auf die Zuverlässigkeit seiner Portiers angewiesen ist. Deshalb ist diese Kontrollmethode von dem Markensystem verdrängt. Vielfach ist ein besonderes Markensystem jetzt eingeführt worden. Diese Einrichtung ist so getroffen, daß jeder Arbeiter von dem Markenbrett seine Marke abnimmt und sie in einen Schütz des Gehäuses wirft. Hier rotiert an dem Schütz ein fächerförmiger Markenbehälter, vorbei der von der Uhr aus reguliert wird.

Von 7 Uhr ab bis 7 Uhr 5 Min. steht z. B. ein bestimmter Fächerausschnitt unmittelbar unter dem Markeneinwurf. Alle Arbeiter, die während dieser Zeit ihre Marken hineinwerfen, werden als pünktlich gemeldet. Nach 7 Uhr 5 steht ein anderer Fächerausschnitt unter dem Markeneinwurf, so daß hier die Marken der Nachzügler extra ausgeschieden werden können.

Außerdem wurden früher die pünktlichen und unpünktlichen Arbeiter darin unterschieden, daß man etwa 5 Min. nach der Zeit die Fabriktores schloß, die Nachzügler konnten erst eine Stunde, oft sogar erst einen halben Tag später Eingang finden.

Diese Maßregel wird heute von den modernen Fabrikorganistoren als verfehlt bezeichnet, weil der Unternehmer sich dabei zu gleicher Zeit ins eigene Fleisch schneidet. Durch das Verfahren, den Arbeiter zur Strafe eine Stunde und länger von seiner Arbeitsstätte fernzuhalten, bleiben die Arbeitsmaschinen unbenutzt.

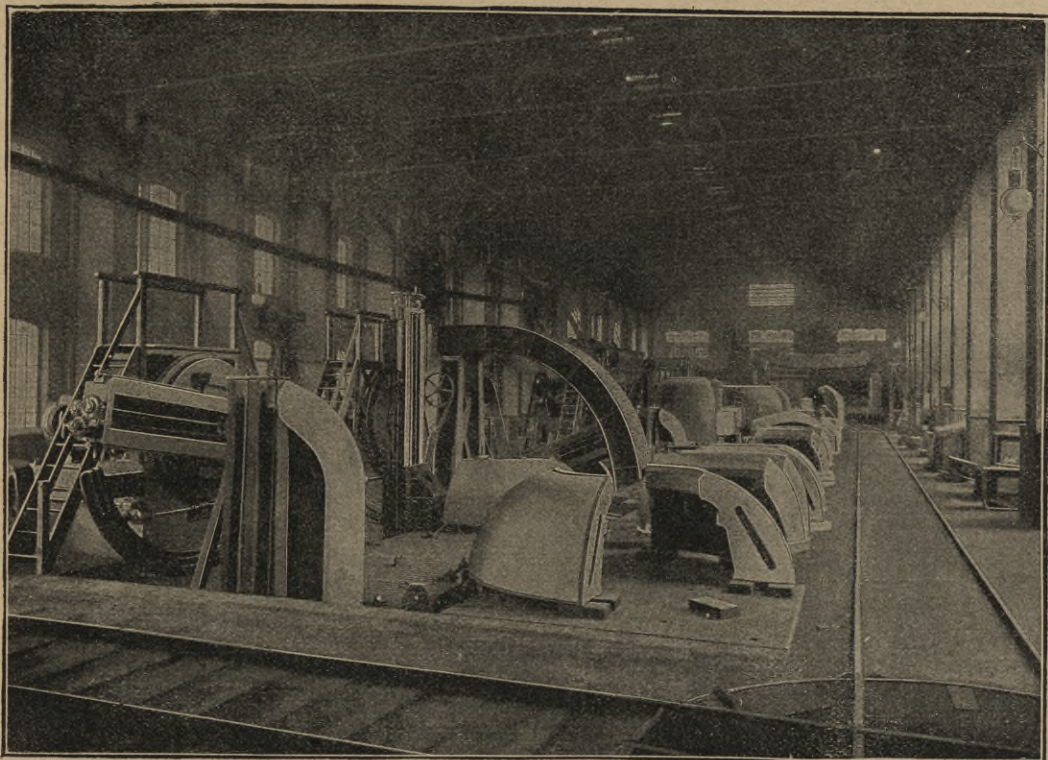
Einen Fortschritt der Arbeitskontrolle für den Unternehmer bedeutet die Einführung von Kontrolluhren. Es handelt sich hier um einen sogent. Zeitstempel. In einem kleinen Kasten, der neben dem Apparat angebracht ist, befindet sich für jeden Arbeiter eine Karte, die der betreffende Arbeiter beim Kommen und Gehen dem Kasten entnimmt, und auf welche er mit Hilfe der Stempeluhr Stunde und Minute seines Kommens und Gehens nicht nur genau registriert, sondern die Richtigkeit der Buchung auch jedesmal kontrollieren kann.

Am bekanntesten in der deutschen Industriepraxis sind wohl gegenwärtig die Stechuhren. Das Werk einer gewöhnlichen Uhr steht mit einem Stempelmechanismus in Verbindung, dessen Stempelzahlen sich mit fortlaufender Zeit selbsttätig auswechseln. Jeder Arbeiter hat seine Nummer. Ebenfalls sind Nummern vorn am Kasten ringförmig angeordnet. Radial im Ring bewegt sich ein Hebel, mit dem jeder Arbeiter morgens und abends seine Nummer zu stechen hat, d. h. den Stift am freien Ende des Hebels in sein Nummerloch durchstoßen muß.

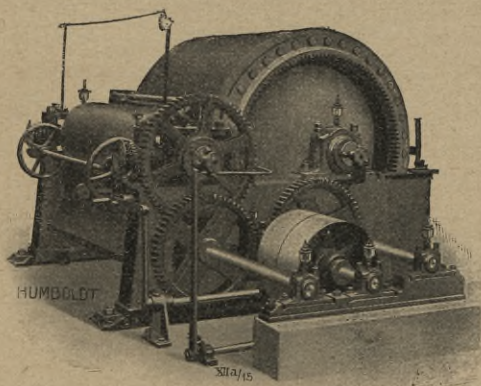
Die feinsten Formen der Arbeitskontrolle aber bieten die Kartenapparate einer amerikanischen Firma. Es handelt sich um Zeitstempel, die in kunstvoller Verbindung mit entsprechenden Formulararten eine Anwesenheits- und eine Arbeitstempokontrolle durchführen.

Handelt es sich bei den jetzt beschriebenen Kontrollmethoden meist nur darum, den Anfangs- und Ausgangspunkt einer Arbeitszeit festzulegen, zu fixieren, wann ein Arbeiter die Arbeitsstätte betreten und wieder verlassen hat, so haben unsere Fabrikorganistoren auch nach verfeinerten mechanischen Kontrollmitteln über das Tempo der lieferbaren Arbeit gesucht.

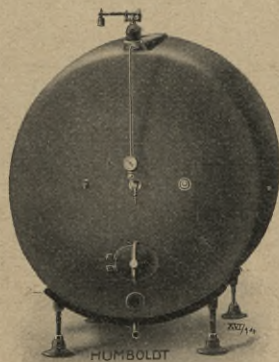
Einmal wurde eine Registraturvorrichtung beschrieben, die dazu dienen soll, den Arbeiter während seiner Arbeit an einer Drehbank, Bohrmaschine, Fräsbank zc. daraufhin zu kontrollieren, wie lange er gebraucht hat, um das Werkzeug und die Arbeitsstücke einzuspannen, wie lange die Maschine leer gelaufen ist und wie lange sie gearbeitet hat. Die Einrichtung besteht aus einem Zählwerk und einem Schreibwerk mit Schreibstift. Das Zählwerk ist mit der Transmission der Arbeitsmaschine verbunden und überträgt ihre Umdrehungen auf das Schreibwerk.



Panzerfräselei. (Krupp.)



Walzwerk für 3 Pfplatten. (Humboldt.)



Eiserner Tank. (Humboldt.)

Die 2. Konstruktion ist von der Nationalen Machine Recorder Company Chicago ausgeführt.

Diese Vorrichtung berechnet automatisch die Zeit, während welcher eine Arbeitsmaschine in Betrieb war oder stillstand und zeigt in großen deutlichen Zahlen an, während welcher Zeit eine Maschine während des Tages arbeitete oder stillstand oder die betr. Gesamtzeit am Ende des Tages.

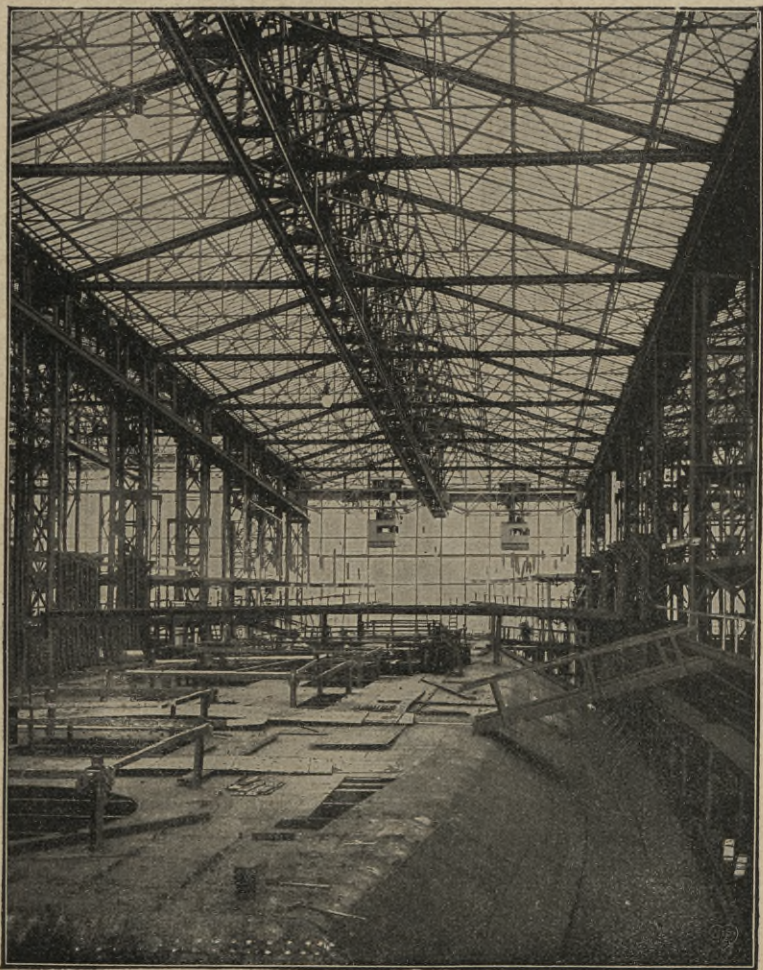
Ein Blick auf die Registriervorrichtung zeigt augenblicklich an, ob der Arbeiter die dem Wirkungsgrad der Maschine entsprechende Arbeitsleistung erreicht hat oder nicht.

Eigenartig wie die Arbeitsweise im Bergbau ist auch die Arbeitskontrolle, die unten in der Grube durchgeführt wird. Auch hier sehen wir den Übergang von der einfachen Torfkontrolle zur Marken- und Uhrenkontrolle.

Das Ende der Dampfmaschine.

Mit der immer weiter fortschreitenden Ausbildung neuer Maschinenformen und dem emsigen Suchen nach neuen bezw. nach besserer Ausnutzung bekannter Energiequellen kommt immer mehr die Ansicht zum Vorschein, daß die Tage unserer heutigen Dampfmaschine gezählt seien. Die wichtigsten Konkurrenten derselben sind in erster Reihe die Elektrizität, die Wasser- und Windkraft, die Sonnen- und Erdwärme, sowie die Gas- und Ölmaschinen. Die Elektrizität kommt dabei eigentlich nicht in Frage, da sie ja im allgemeinen nur das Produkt einer vorausgegangenen Kraft, einer Dampfmaschine, Wasserturbine oder irgend einer sonstigen Maschine darstellt. Die elektrische Maschine dient dabei also nur als Kraftumwandler und der Elektromotor als Kraftübertrager. Bis heute hat die Elektrizität der Dampfmaschine noch keineswegs irgend welchen Abbruch getan, sondern deren Anwendung hat im Gegenteil eher zugenommen.

Anders stellt sich die Sache bei den Wasserkraften. Aber auch hier ist die Konkurrenz nicht so arg zu fürchten. Zwar ist die Wasserkraftswirtschaft fast allenthalben noch einer ausgedehnten Steigerung fähig und kann stellenweise der Dampfkraft, wenigstens für einige Zeit, Abbruch tun. Jedoch bilden diese Fälle Ausnahmen, da die vorhandenen und ausnuzbaren Wasserkraften gegenüber dem riesigen Kraftbedarf unserer Industrie keine allzu große Rolle spielen. Liegen doch die wesentlichsten und reichhaltigsten Wasserkraften zu weit abseits der Industriezentren, um hier von fühlbarer Einwirkung zu sein. Dazu kommt auch noch der durch die Erfahrungen der Neuzeit immer wieder bestätigte Umstand, daß sich sofort nach Eröffnung einer Wasserkraftanlage auch gleich wieder neue Verwendungsmöglichkeiten für dieselbe finden, so daß jede neue Kraftquelle nicht zur Verdrängung älterer Kraftquellen, sondern stets zur Einführung neuer Industriezweige veranlaßt. Dasselbe gilt auch für Windmotore, abgesehen davon, daß solche ihrer Unbeständigkeit wegen als Konkurrenten der Dampfmaschine niemals ernstlich in Frage kommen. Sind dieselben doch mit Vorteil nur da anwendbar, wo der Betrieb dem steten Wechsel bezw. dem zeitweiligen Versagen der Kraftquelle ohne wesentlichen Schaden angepaßt werden kann oder wo genügende Reservekräfte jederzeit zur Verfügung stehen. Die Ausnutzung der Sonnen- und Erdwärme ist bis heute nicht so weit gediehen, daß diese hier in Frage kommen könnten. Außerdem würden dieselben



Blick in Helling III auf das Panzerdeck eines Linienschiffneubaus. (Krupp.)

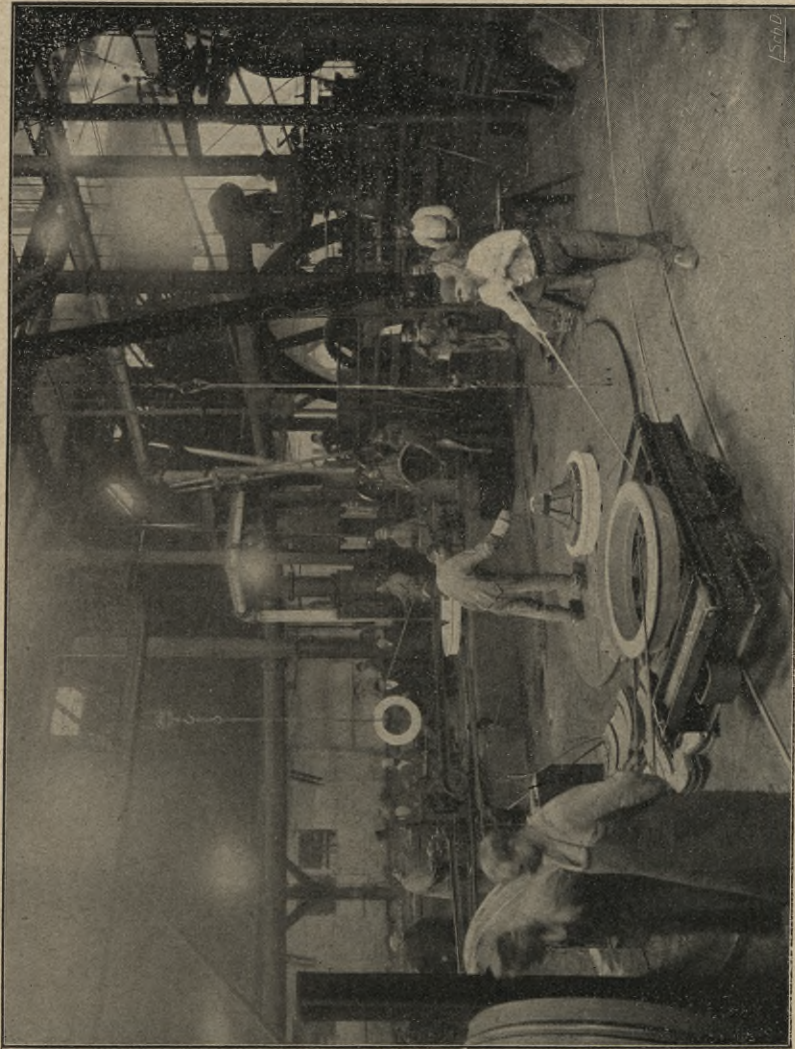
auch keinesfalls als Rivalen, sondern eher als Bundesgenossen der Dampfmaschine zu betrachten sein, da sie sich gerade zum Antrieb dieser besonders eignen, also ihr auch in erster Linie zugute kommen würden.

Ähnlich wie bei den Wasser- und Windkräften war auch die Wirkung der Einführung der Gas- und Ölmaschinen. Da, wo billiges Gas vorhanden war, wie beispielsweise auf Zechen mit Koksanlagen, sowie auf den mit Hochöfen und Kokereien ausgestatteten Hüttenwerken, verdrängte allerdings die Großgasmaschine einen Teil des früheren Dampfmaschinenbetriebes. Das sind aber, auf das Ganze bezogen, immer nur vereinzelte Fälle. Wo dagegen besondere Gasgenerationen angelegt wurden, etwa zur Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe, wie Torf und dergl., da war der Erfolg derselbe wie bei den Wasserkraftanlagen. Die neu geschaffene Energie verdrängte nicht die bereits vorhandene, sondern schuf allenthalben neuen Kraftbedarf, der stellenweise zu einem wahren Kraft hunger wurde und somit, weil die neu erschlossenen Kraftquellen diesem nicht zu genügen vermochten, sogar die Anlage neuer Dampfmaschinen beförderte. Die Kleingasmaschinen für den Hausbetrieb können aber keinesfalls als Konkurrenten der Dampfmaschine angesehen werden, da die letztere im Hausbetriebe doch nie recht heimisch war und auch ihrer Natur nach nicht werden konnte. Hier befriedigten die neuen Maschinenformen eigentlich nur neue durch sie selbst geschaffene Bedürfnisse. Ebenso verhält es sich auch mit den Ölmaschinen, Dieselmotoren und ähnlichen Apparaten. Diese werden sich im Großbetriebe für einzelne Spezialfälle (Schiffahrtsbetrieb und dergl.) rasch und sicher einbürgern, auch im Kleinbetrieb ein ausgedehntes Anwendungsgebiet erobern, aber eine Verdrängung der Dampfmaschine im allgemeinen ist auch durch diese nicht zu befürchten. Einmal fehlt es hierzu an den erforderlichen Kraftölen und zum andern hat die Dampfmaschine doch wieder auch ihre nicht zu leugnenden Vorteile. Einer der wesentlichsten derselben besteht darin, daß die Dampfmaschine zur Erzeugung ihrer Betriebskraft, des Dampfes, mit jedem auch minderwertigen Brennstoff vorlieb nimmt, während alle übrigen Energiequellen in dieser Beziehung von besonderen Bedingungen abhängig sind. So verlangen Wasser- und Windanlagen ständige Wassermengen und Gefälle bezw. Windbewegung; sie sind also nur beim Vorhandensein solcher zu benutzen. Die Gasmaschinen bedingen eine Vergasungsanlage und zur Gasbildung geeignete Brennstoffe. Die Ölmaschinen dagegen bedürfen des Oles als Brennstoff, das aber auf die Dauer wohl kaum in genügenden Mengen zu beschaffen sein wird, um die Dampfmaschine verdrängen zu können. Haben doch schon heute diese Ole einen Preisstand erreicht, der es ihnen erschwert, unter normalen Verhältnissen mit den für die Dampfmaschine tauglichen Brennstoffen,

Steinkohle, Braunkohle und Torf dauernd zu konkurrieren, abgesehen davon, daß ihr Preis bei vermehrtem Verbrauch noch weiter steigen wird. Brennstoff zur Dampferzeugung ist dagegen allenthalben und zu jeder Zeit leicht zu beschaffen und, abgesehen von Einzelfällen, wie etwa in den Petroleum-districten oder an großen Wasserfällen, auch bezüglich der ihnen innewohnenden Wärme bezw. Kraftenergie billiger zu haben als Öle und Gas.

Besondere Vorteile bietet die Dampfmaschine noch in Betrieben, in denen die Abwärme der Dampfmaschine nutzbringend verwertet werden kann, wo also neben der Kraft auch Wärme benötigt wird. Hier ist die Dampfmaschine allen anderen überlegen. Eignet sich doch keine andere Energieform in dem Maße zur Abgabe ihrer unausgenutzten Kraft in Form von Wärme wie der Dampf. Schon allein aus diesem Grunde bleibt der Dampfmaschine ein weites Feld der Betätigung gesichert.





Bandagenwaſzwerk. (Krupp.)

IV. Teil.

Die Geschichte des Handels.

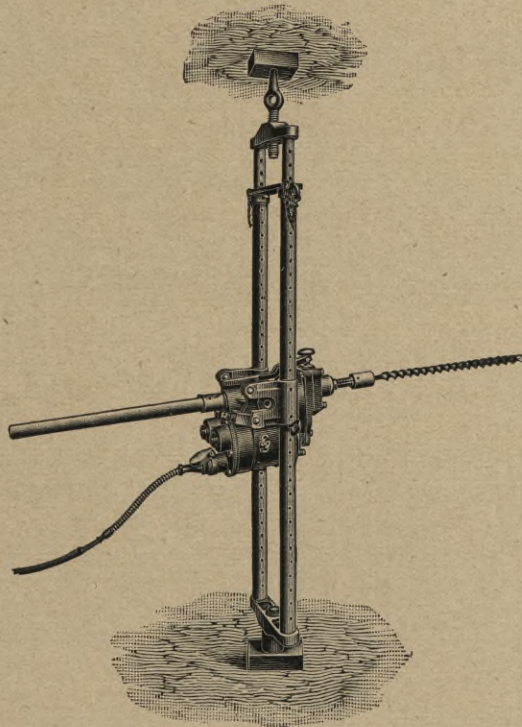
Nach H. Schmolzer hat sich sehr frühe ein gewisser Handel und Tauschverkehr entwickelt. Der erste Handel und Tauschverkehr war lange ohne Händler. Schon in der Epoche der durchbohrten Steine gelangen Werkzeuge und Schmucksachen von Stamm zu Stamm auf Tausende von Meilen.

Das Verkehrsgeschäft ist sehr lange Sache des reisenden Kaufmanns selbst. Er verpflegt sich unterwegs selbst oder nimmt Gastfreundschaft in Anspruch. Im Orient kehrt er noch heute in der von den öffentlichen Gewalten hergestellten Karavanserei ein, die ihm nur leere Räume bietet. Gasthäuser sind erst langsam im Mittelalter aufgekommen, noch im vorigen Jahrhundert mußte die preussische Verwaltung sich bemühen, sie durch besondere Begünstigungen ins Leben zu rufen, während heute das Gasthaus, die Bank und die Poststelle, die ersten Häuser städtischer Neugründung in Amerika sind und die europäische Gasthausindustrie eine der großartigsten, technisch und auch arbeitsteilig vollendetsten ist.

Die Entstehung eines besonderen Frachtgewerbes haben wir am Wasser zu suchen. Der Fischer, der freilich lange zugleich Fischer bleibt, auch einzelne Zweige des Handels, so hauptsächlich den Getreide- und Holzhandel, mit seinem Frachtgewerbe verbindet, nimmt den Kaufmann und seine Waren schon bei den Phöniziern und im Altertume auf; aber daneben bleiben vielfach die Großkaufleute der Seestädte Reeder und Schiffsbesitzer bis heute. Viel langsamer entwickelt sich ein besonderes Frachtsuhrgeschäft auf dem Lande. Das Altertume hat nur Spuren davon, die neueren Zeiten haben es vom 15.—18. Jahrhundert langsam entstehen sehen. Eine Post

im Dienste der kaiserlichen Verwaltung hat das Altertum gekannt, aber nicht im Dienste des Verkehrs. Erst aus den städtischen und fürstlichen Botenkursen des 15.—17. Jahrhunderts sind die Posten unserer Tage als selbständige, dem Brief-, Personen- und Frachtverkehr dienende Institute erwachsen. An sie knüpfen sich als große Privatunternehmungen oder Staatsinstitute unsere heutigen Eisenbahnen, Telegraphenanstalten, Postdampferlinien zc. Alle diese Institutionen zusammen haben vom 16. Jahrhundert an unseren Handel und seine Einrichtungen in den zivilisierten Staaten und zwischen ihnen gänzlich umgestaltet. Nun konnte der Kaufmann zu Hause bleiben, durch Briefe und Frachtgeschäfte, welche andere besorgten, seinen Handel abmachen; er brauchte nicht mehr in gleichem Maße wie früher allein oder in Genossenschaft sich eine Stellung in fremden Ländern zu erkämpfen. Derartiges nahm ihm, wenigstens teilweise, die Staatsgewalt ab. Selbst die Warenlagerung und das Vorrätehalten ging teilweise auf besondere Geschäfte und Organisationen, wie die öffentlichen Lagerhäuser, über. Das Spekulieren, das Ein- und Verkaufen auf der Börse, durch den reisenden Kommiss, durch Korrespondenz trat in den Vordergrund der großen, das Ladengeschäft in den Vordergrund der kleineren Geschäfte.

Über weder damit, noch mit der Scheidung der Handels- von den Verkehrsgeschäften und -organen, noch mit der Ausbildung der besonderen Kredit Händler, der Banken, ist die neuere Arbeitsteilung im Handel und Verkehr erschöpft, die Stellung des neueren Händlertums charakterisiert. Man wird sagen können, vom 15. und 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart habe der Handelsstand erst seine selbständige höhere Ausbildung und Teilung erreicht, sei er erst der Beherrscher und Organisator der Volkswirtschaft geworden. Erst von da an hat die Güterzirkulation, der Absatz, die interlokale und internationale Teilung der Arbeit so zugenommen, daß sie überall des Handels und seiner Teilorgane bedurfte. Erst jetzt entstand für einzelne Handwerkswaren ein Absatz in die Ferne durch den Kaufmann. Der Handel schuf die Hausindustrie, wie er später hauptsächlich die Großunternehmung ins Leben rief. Die großen Messen gehören der Zeit von 1500—1800, die größeren Börsen der von 1800—1900 an. Beide sind Ergebnisse des Handels. Die ganze privatwirtschaftliche, spekulative Seite der heutigen Volkswirtschaft hängt am Handel, liegt in den Händen der Kaufleute, ist von der arbeitsteiligen Handels- und Verkehrsorganisation abhängig, welche sich immer einflussreicher, komplizierter gestaltet hat, sie beherrscht Industrie und Landwirtschaft, den großen Teil der wirtschaftlichen Produktion und die Verteilungsgeschäfte, welche die Güter den einzelnen zuführen.



Motor-Drehbohrmaschine. (Siemens-Sch.)

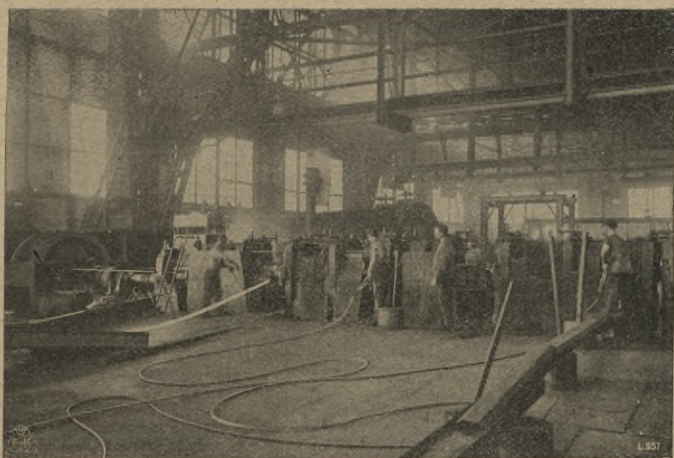
Die höhere Schicht der kaufmännischen Welt stützt sich auf ihren beweglichen Kapitalbesitz, wie die Grundaristokratie auf ihren Grundbesitz. Aber, so sagt Schmoller weiter, es ist eine sehr schiefe Auffassung, aus dem Kapital an sich alles heute abzuleiten, was Folge der technischen, geistigen und moralischen Eigenschaften der Kaufleute, was das Ergebnis ihrer Marktkennntnis- und beherrschung, ihrer Organisation, ihres teilweise vorhandenen Monopolbesitzes der Geschäftsformen und Geschäftsgeheimnisse ist. Ihre Stellung in der modernen Volkswirtschaft hat man lange von der günstigen Seite, neuerdings unter dem Eindrucke gewisser Mißbräuche und Entartungen, auch unter dem Eindrucke sozialistischer Theorien vielfach überwiegend zu ungünstig be- und verurteilt. Gewiß kann der habgierige Handelsgeist entarten, in herrschgieriger Monopolstellung für Volkswirtschaft und Staat große Gefahren bringen. Aber nie sollte man dabei übersehen, daß die arbeitsteilige Ausbildung des Handelsstandes der Fortschritt ist, der unsere moderne Volks- und Weltwirtschaft schuf. Und stets sollte man sich klar sein, daß dieser Handelsgeist, je nach den Menschen, ihren Gefühlen und Sitten, ihrer Moral und Rasse etwas sehr Verschiedenes sein kann. Eine fortschreitende Versittlichung der Geschäftsformen kann die Auswüchse des egoistischen Handelsgeistes abscheiden, ein reeller Geschäftsverkehr, eine steigende Ehrlichkeit und Anständigkeit in Handel und Wandel kann Platz greifen; durch Staats- und Kommunalbanken, durch Genossenschaften und Vereine, die wirtschaftliche Funktionen übernehmen, teilweise auch durch das Aktienwesen und seine Beamten kommt in einen Teil des Geschäftslebens ein anderer, zugleich auf Gesamtinteressen gerichteter Geist. Die großen Organisationen der Industrie und der Landwirtschaft haben sich teilweise schon von der Vorherrschaft des Händlertums befreit. Alle Gefahren wucherischer Ausbeutung der übrigen Volksklassen und des Staates durch die Händler werden in dem Maße zurückgedrängt, wie das ganze Volk die modernen Handels- und Kreditformen erlernt und beherrscht.

Die Handelsaristokratie der Gegenwart konnte und kann nicht ebenso verschwinden, weil ihre arbeitsteilige Funktion, die Leitung und Regulierung der wirtschaftlichen Produktion, der Verteilung der Güter erst in den letzten 2—3 Jahrhunderten entstand und heute unentbehrlich ist. Wäre der Handel aller Zwischenhändler so entbehrlich, wie die Sozialisten meinen, verdienten die kaufmännischen Fabrikleiter ihre Gewinne nur mit demselben Rechtstitel wie die Jungen, die über die Mauer steigen, um Äpfel zu stehlen, dann wäre diese Handelsaristokratie auch schon verschwunden. Sie wird bleiben, so lange sie am besten große und wichtige Funktionen der Volkswirtschaft versieht.

Nach der Natur der Güter, deren Umsatz der Handel vermittelt, ist heute zu unterscheiden: 1. der Warenhandel, d. h. der Handel mit beweglichen Sachgütern. Dieser nimmt nicht nur geschichtlich, sondern auch mit Rücksicht auf seine gegenwärtige und wahrscheinlich künftige Bedeutung unter den Handelsarten die erste Stelle ein und ist immer gemeint, wenn man kurzweg von Handel spricht. 2. Der Immobilienhandel, also der gewerbsmäßige Ankauf von Grundstücken oder Häusern zum Zwecke des Wiederverkaufs. 3. Der Handel in Wertpapieren (Effekten) im weiteren Sinne, die in zwei Hauptklassen zerfallen, nämlich Wechsel und ähnliche Wertpapiere von nur kurzer Existenzdauer, die aber stetig neu produziert und auf den Markt gebracht werden, und solche Papiere, die auf eine längere Zeit berechnete Kapitalanlagen repräsentieren und ihren Inhabern Zinsen und Dividenden einbringen.



Rothwerk. (Krupp.)



300 mm Doppel-Duostraße. (Krupp.)

Die Kartelle.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch werden häufig an Stelle des Wortes „Kartelle“ die Bezeichnung „Trust“ oder „Ring“ und „Corner“ gebraucht. Unter Kartelle versteht man eine auf dem Wege freien Übereinkommens geschaffene Vereinigung von selbständigen Unternehmungen mit gleicher Interessengemeinschaft zum Zwecke gemeinsamer Regelung der Produktion und des Absatzes. Nach Dr. Utsch sind die Formen und Mittel der Kartellierung überaus mannigfaltig. Zwischen den Kartellen niederer Art, der einfachen, losen Preisvereinbarung einiger gleichinteressierter Unternehmer, den Preiskonventionen und dem höher entwickelten, mitunter äußerst komplizierten Gefüge eines Syndikats, das die Produktion eines ganzen Industriezweiges beherrscht, besteht eine fast ununterbrochene Reihe von Zwischenstufen. Dementsprechend ist auch die Machtstellung und die Fähigkeit einzelner Kartelle, ihr Ziel zu erreichen, eine durchaus verschiedene. Die Folge ist, daß es eigentlich wenig Kartelle gibt, welche sich einigermaßen gleichen. Jedes will als Individualität betrachtet und beurteilt werden. Es ist dabei immer zu beobachten, daß folgerecht kein Urteil und keine Betrachtung absolute Gültigkeit haben kann, vielmehr immer unter dem Gesichtspunkt aufgefaßt werden will, daß die typischen Wirkungen je nach dem Grade der Kartellierung bald schärfer, bald weniger scharf, bald auch gar nicht hervortreten. Man kann auch sagen, daß alle Kartelle das Bestreben gemeinsam haben, Produktion und Absatz in ein solches Verhältnis zueinander zu bringen, daß sie sich das Gleichgewicht halten. Es sollen nicht mehr Waren hergestellt werden, als tatsächlich Bedarf vorhanden ist, denn jedes Zuviel kann keinen regulären Absatz finden und muß auf die Verkaufspreise drücken.

Nachdem man erkannt hatte, daß die Überproduktion eine der hauptsächlichsten Ursachen des Niederganges einer Industrie ist, hat man viele Mittel versucht, um ihr zu steuern, die verschiedensten Methoden angewandt, um Angebot und Nachfrage in das richtige Verhältnis zu einander zu bringen. Die Fabrikanten einer bestimmten Industriegruppe gingen die Verpflichtung ein, ihre Anlagen innerhalb der Produktion zu erhalten, denn je größer seine Produktion, desto größer sein Gewinn, und es ist bekannt, daß die Verteilung der Kontingente zu den weitläufigsten Auseinandersetzungen

führt, aber in letzter Stunde einigten sich die Gegner doch, wohl wissend, daß der Konkurrenzkampf mit seinen Schrecken von neuem beginnt, wenn die Einigung scheitert.

Die Entwicklung des Kartellwesens hat der gewaltigen wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands im letzten Viertel des verflossenen Jahrhunderts ein ganz besonderes Gepräge verliehen. Man kann sagen, daß wohl kaum eine Wirtschaftsepoche in einem so verhältnismäßig kurzen Zeitraum solche Umwälzungen erfahren hat, wie sie der Kartellgedanke in Industrie und Handel mit sich brachte. In den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts war der Begriff und die Existenz von Kartellen noch ziemlich unbekannt. Nur von ganz wenigen Kartellen oder kartellähnlichen Organisationen wird uns berichtet. Während es in Deutschland 1882 nur 70 Kartelle gab, ist diese Zahl heute auf etwa 500 angewachsen.

Der Kartellgedanke hat seine erste Verwirklichung und zugleich seine höchste Vollendung im Bergbau und in der Eisenindustrie gefunden.

Je nach den Richtungen, in denen der freie Wettbewerb zwischen den beteiligten Unternehmungen eingeschränkt wird, haben wir sehr verschiedene Kartelle zu unterscheiden, so vor allem Preiskartelle zur einheitlichen Normierung der Verkaufspreise, Absatzkartelle zur Aufteilung der Absatzgebiete unter den Kartellmitgliedern, Produktionskartelle zum Zweck der Anpassung der Produktion an den Bedarf, Vertriebskartelle zur einheitlichen Organisation des Warenabsatzes und zur gleichmäßigen Verteilung der eingehenden Aufträge, Gewinnbeteiligungskartelle zur Ausgleichung des Gewinnes unter den Kartellmitgliedern usw. Diese verschiedenen Formen der Kartellierung können wieder in zahlreichen Spielarten und Kreuzungen auftreten, und fast alle hier nur denkbaren Kombinationen finden wir unter den mehreren Hunderten von Kartellen vertreten, die im letzten Menschenalter in Deutschland gegründet, zu einem Teil aber auch schon wieder aufgelöst worden sind. Es ist wirklich überraschend, was für einen Reichtum an Organisationsformen das Wirtschaftsleben auf diesem Gebiete entfaltet hat. Der Gang der Entwicklung war dabei gewöhnlich der, daß an die Stelle der anfänglich noch sehr einfachen und losen Vereinigungen nach und nach immer kompliziertere Gebilde getreten sind.

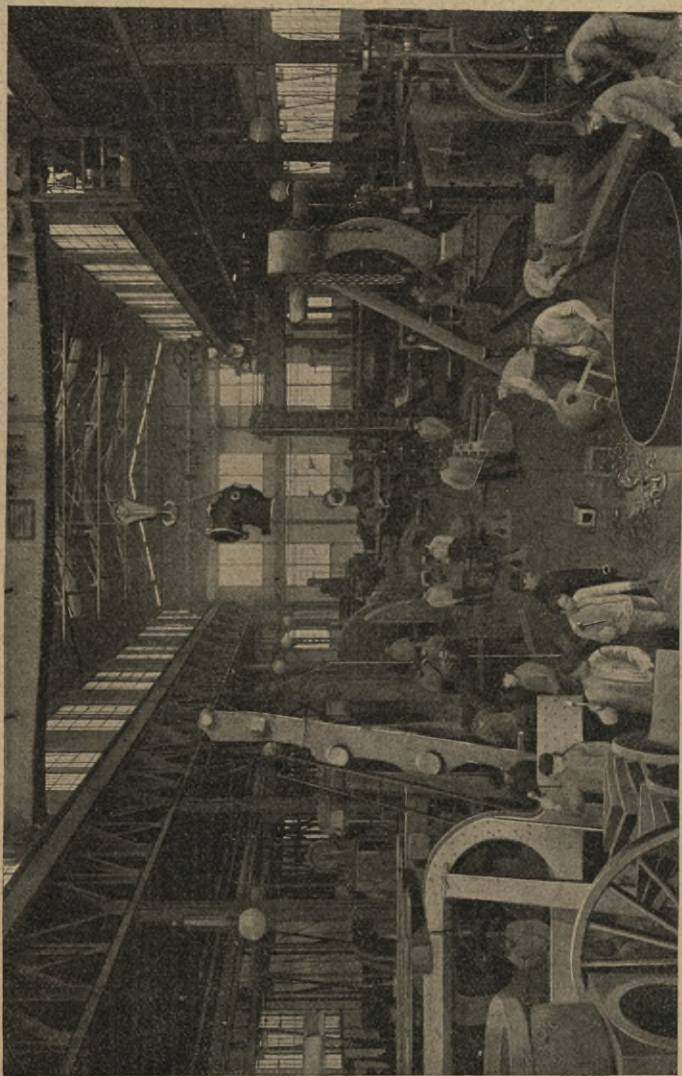
Die größeren und bekannteren deutschen Kartelle, wie das rhein.-westf. Kohlsyndikat, der Stahlwerksverband, die Kalikonvention, das Kartell der deutschen Salinen sind nicht gleich in der Form ins Leben getreten, die sie jetzt besitzen. Es hat vielmehr bei ihnen erst einer langen Erziehung innerhalb des Kartells und vieljähriger, mit einfacheren Organisationen gemachter Erfahrungen bedurft, ehe die Erkenntnis sich Bahn brach, daß nur die engste und innigste Vereinigung Gewähr biete, die mit der Kartellbildung ver-

folgten Zwecke auch wirklich zu erreichen. Auch hier gilt also der Satz, daß die Natur keine Sprünge macht. Es ist nach L. Pohle sehr lehrreich, die Schilderung der Entstehung und des Verdeganges einer Reihe deutscher Kartelle zu lesen. Es zeigt sich deutlich, wie die Kartellbewegung mit innerer Notwendigkeit nach Organisationen strebt, bei denen dem Erbfeind des individuellen Selbstinteresses jeder Schlupfwinkel verbaut wird, bei denen die Interessen der Einzelunternehmungen, aus denen das Kartell besteht, soweit als nur irgend möglich, in dem Interesse des Gesamtunternehmens aufgehen, so daß Interessenkonflikte zwischen dem Ganzen und seinen Teilen möglichst ausgeschlossen sind. Das rhein-westf. Kohlen-syndikat z. B. hat bei seiner letzten Erneuerung im 1903 einen weiteren wichtigen Schritt nach dieser Richtung getan, indem es seinen Mitgliedern das Recht nahm, nach eigenem Ermessen mit der Erweiterung ihrer Produktionsanlagen vorzugehen. So erweitert das Kartell beständig seinen Wirkungskreis auf Kosten der Einzelunternehmer und beschränkt die letzteren immer mehr in ihrer Selbständigkeit.

Über den harten Zwang und die strenge Disziplin der Kartelle vermag die Unternehmer ein wichtiger Umstand zu trösten. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die meisten der Industriezweige, die eine einigermaßen straffe Kartellorganisation besitzen, dadurch ihre wirtschaftliche Lage erheblich gebessert haben. Insofern hat die Umwandlung der Privatwirtschaft der getrennten Einzelbetriebe in die Privatwirtschaft der vereinigten Einzelbetriebe ihren Zweck erreicht. Die Lage der kartellierten Industrie ist gleichmäßiger geworden, und ihre Durchschnittserträgnisse sind gestiegen. Allein diese Besserung ist nicht allen Teilen der Industrie zugute gekommen. Es bleibt die Frage offen, ob die günstigere Lage der kartellierten Industrie nicht oft direkt auf Kosten anderer Gewerbe erzielt worden ist, insbesondere derjenigen, die ihre Produkte weiter verarbeiten. Kartellbildung ist ja nicht auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens gleichmäßig möglich. Sie gelingt vielmehr nur da, wo bestimmte Vorbedingungen erfüllt sind. Kartelle können nur da gedeihen, wo der scharfe Wind starker Konjunkturschwäche nicht weht und bei dieser Stille der Betrieb nach relativ einfachen und ziemlich feststehenden Grundsätzen erfolgt. Sie setzen ferner einen möglichst gleichmäßigen, nur geringe Qualitätsunterschiede zulassenden Charakter der hergestellten Waren voraus. Man darf es den Produkten möglichst wenig ansehen, aus welcher Fabrik sie stammen, so daß es dem Abnehmer ziemlich gleichgültig ist, welches Fabrikat er erhält. Ebenso wie sich eine sehr große Mannigfaltigkeit von Produkten dem Vertrieb auf gemeinsame Rechnung entzieht, ist dies auch der Fall, wenn die Gestaltung der Waren nach Form, Farbe und Material sich schnell und häufig ändert. Die

Kartellierung erfordert ferner eine gewisse Konzentration der Erwerbszweige, bei denen sie Bestand haben sollen. Die Zahl der Betriebe darf nicht mehr allzu groß sein. Nur die Gewerbezweige, in denen der Großbetrieb schon ziemlich vollständig gesiegt hat, und die zugleich eine große Gleichförmigkeit des Produktionsprozesses, sowie der hergestellten Waren zeigen, sind für die Kartellbildung reif. Diese Voraussetzungen sind aber am meisten verwirklicht im Bergbau, in der chemischen Industrie, sowie bei der Erzeugung von Halbfabrikaten. Diese Produktionszweige sind daher auch das eigentliche Feld der Kartellbildung.

Es läßt sich heute, wo wir noch in den Anfängen der Ära der Kartelle stehen, nicht sagen, wohin die industrielle Kartellbewegung schließlich führen wird. Wir werden uns auch wohl daran gewöhnen müssen, in den Kartellen nicht nur eine vorübergehende Erscheinung unserer gegenwärtigen Handelspolitik, sondern einen dauernden Bestandteil der modern Wirtschaftsverfassung auf großindustriellem Gebiet zu sehen. Der kartellmäßige Zusammenschluß der Angehörigen eines Gewerbes ist da, wo er möglich ist, etwas ebenso Natürliches und Normales in einer rechtlich auf Gewerbe- und Vertragsfreiheit beruhenden Volkswirtschaft wie der tatsächliche Zustand der freien Konkurrenz. Ist auch nach den weiteren Ausführungen Pohles das Monopol der Kartelle kein rechtliches, sondern nur ein tatsächliches, und ist es weiter kein absolutes, sondern nur ein beschränktes, so können sie doch innerhalb der ihnen gezogenen Grenzen die Preise so festsetzen, daß sie höher sind, als bei völlig freier Konkurrenz sich stellen würden. Nicht mit Unrecht hat man daher von einem Kartellausschlag auf die Preise gesprochen. Den Nachteil hiervon haben nicht nur die Konsumenten, sondern vor allem auch die Gewerbe zu tragen, welche die Produkte der kartellierten Industrien weiter verarbeiten. Diese Gefahren der Kartellbildung muß man ruhig zugeben, auch wenn man in den Kartellen an sich eine notwendige und berechtigte Stufe der großindustriellen Organisation sieht. Die Frage, ob die staatliche Wirtschaftspolitik Mittel besitzt, um den Gefahren, die von der Kartellbewegung drohen, wirksam entgegenzutreten, ist eines der schwierigsten Probleme, welche die wirtschaftliche Entwicklung des 19. Jahrhunderts aufgeworfen hat, und das Thema der gesetzlichen Regelung des Kartellwesens gehört insolgedessen zu den Gegenständen, welche im Parlament, Presse zc. am Anfang des 20. Jahrhunderts mit Vorliebe erörtert werden.



Stahlgußwerkstatt in Essen. (Krupp.)

Die Achtung vor dem Unternehmen

ist vornehmlich dem Gewerbesfleiß des deutschen Volkes zu danken, wie er in Industrie, Handel und Gewerbe zum Ausdruck kommt. Aus dem noch im Jahre 1871 vorwiegend auf die Landwirtschaft angewiesenen Lande ist ein Industriestaat geworden, der zwar nicht, wie in England, den Ackerbau ertötet oder seine Bedeutung gemindert, sondern im Gegenteil letztere bewußt gesteigert, daneben aber die Wichtigkeit von Industrie und Handel für ein so rasch und intensiv wachsendes Volk wie das deutsche aufs Überzeugendste dargetan hat. Man braucht nur die Bevölkerungsziffern des Deutschen Reiches nach den Ergebnissen der Berufszählungen in ihre Bestandteile zu zerlegen, um sich den Gang dieser Entwicklung des Reiches vom Agrar- zum Industriestaat verdeutlichen zu können. Es waren nämlich von der deutschen Bevölkerung tätig

	in der Landwirtschaft	in Industrie, Handel und Verkehr
1882	19,2 Mill. Einw.	20,8 Mill. Einw.
1895	18,5 " "	26,2 " "
1907	17,7 " "	34,7 " "

Im letzteren Jahre betrug also die industrielle Bevölkerung fast doppelt so viel als die landwirtschaftliche, sie hatte sich von 1882 bis 1895 um mehr als 25 %, von 1895 bis 1907 um nahezu 33 $\frac{1}{3}$ % und von 1882 bis 1907 um etwa 70 % vermehrt.

Wer trotzdem noch an der Entwicklung Deutschlands zum Industriestaat zweifeln wollte, den dürfte wohl die Tatsache überzeugen, daß auf den deutschen Eisenbahnen im Jahre 1909 80 Millionen Tonnen Güter aus Land- und Forstwirtschaft befördert wurden, dagegen 290 Millionen Tonnen Güter aus Industrie und Gewerbe, d. h. etwa 3 $\frac{1}{2}$ mal mehr.

Welchen Einfluß diese Entwicklung auf die Steuerkraft des Volkes ausübt, ergibt sich aus der Tatsache, daß im Jahre 1910 von insgesamt 1441509000 Mark Einnahmen des Reiches aus Zöllen, Verbrauchssteuern und Gebühren Industrie, Handel und Gewerbe aufbrachten:

rein industrielle Abgaben	178 000 000 M.
Tabakzoll und -steuer	85 000 000 "
sonstige Zölle und Verbrauchssteuern	990 000 000 "
zusammen	1 253 000 000 M.

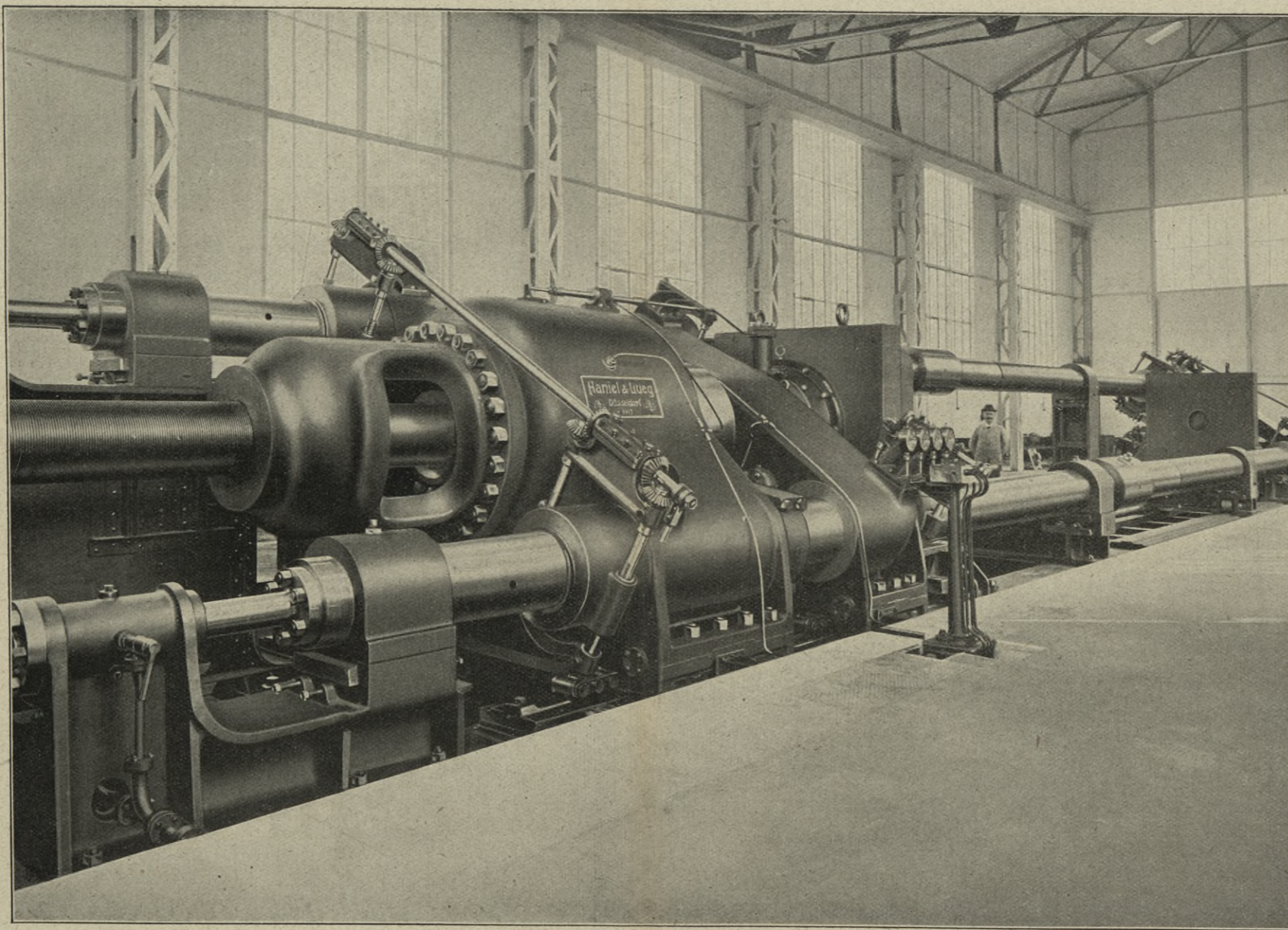
= 87 %, während die Landwirtschaft nur 106 600 000 M. zu tragen hatte, d. s. 7,35 %. Bei den restlichen 81 300 000 M. = 5,65 % ließ sich nicht feststellen, welchen Anteil die Industrie, welchen die Landwirtschaft hatte.

Das sind unwiderlegbare Beweise für das Wachstum der industriellen und handelsgewerblichen Tätigkeit des deutschen Volkes, die wiederum nicht in die Erscheinung treten könnte ohne ein wagemutiges und doch zielbewußtes Unternehmertum, in dessen Hand die Gewerbetätigkeit der Bevölkerung erstarken, der Handel sich ausbreiten und die wirtschaftliche Stellung des Reiches auf dem Weltmarkte sich befestigen konnte, so daß heute Deutschland unzweifelhaft zu den volkswirtschaftlichen Großmächten gehört. Denn man muß bedenken, daß Deutschland diese Erfolge nicht so sehr seinen Bodenschätzen oder der jungfräulichen Kraft seiner Erde verdankt; erstere sind verhältnismäßig spärlich vorhanden und letztere ist durch eine fast 2000jährige Kultur erschlaft. Deutschlands vornehmste und wertvollste Kraftquelle ist seine ständig wachsende Bevölkerung, deren Schaffenstrieb, deren Ausdauer, deren Unternehmungslust immer neue Werte hervorbringen, immer neue Sprossen treiben und mit deren Wachstum sich die Aussicht auf immer ausgiebigere Fruchternten verbindet.

In einem solchen Lande, sollte man meinen, muß das Unternehmertum, auf dessen Wagemut, Kapitalkraft und Intelligenz doch schließlich der ganze gewerbliche Erfolg beruht, die erste Stelle auch im öffentlichen Leben einnehmen. Denn wer solche bedeutenden Arbeiten leistet, der hat auch ein Recht nicht nur auf Duldung und Förderung seiner Unternehmung, sondern auch auf den Genuß der Vorteile, die sie ihm verschafft. Jeder erhält aber nur soviel Recht, wie er Macht besitzt, und deshalb wird man erwarten dürfen, daß das deutsche Unternehmertum auch über eine Macht verfügt, die den der deutschen Volkswirtschaft geleisteten Diensten entspricht.

Nirgends genießt aber der deutsche Kaufmann so wenig Ansehen und Vertrauen wie in seiner Heimat. Woher kommt das? Darauf antwortet Paul Steller in einer bei Julius Springer-Berlin erschienenen „Zeitbetrachtung“, die angesichts der augenblicklichen Verhältnisse besondere Beachtung verdient:

„In keinem Lande der Welt ist der Unternehmer so wenig angesehen und beliebt wie in Deutschland. Diese unbestreitbare Tatsache ist um so merkwürdiger, als die Bedeutung des Unternehmertums gerade durch die schnelle industrielle Entwicklung Deutschlands einwandfrei dargetan ist. Denn nur die letztere ermöglichte die Ernährung und Beschäftigung des großen Zuwachses der Bevölkerung, die gewaltige Verminderung der Auswanderung und die zunehmende Beschäftigung fremder Arbeiter in



Hydraulische Prüfungsmaschine für Eisenkonstruktionsteile von Haniel & Lueg. Druckkraft 3000 t, Zugkraft 1500 t.

Deutschland während der letzten Jahrzehnte. Offenbar muß sich das Vorstellungsvermögen des deutschen Volkes erst mit dieser Erscheinung vertraut machen. Der Großindustrielle ist ihm noch nicht ein so geläufiger Begriff wie der Großgrundbesitzer. Er hat die Volksmeinung gegen sich, die in ihm u. a. den Verderber des älteren Handwerks und den Ausbeuter der Arbeiter sieht, was er freilich nicht ist."

Es liegt viel Wahres in diesen Worten. Das deutsche Volk hat noch nicht den richtigen Begriff vom Unternehmertum und seiner Bedeutung für das wirtschaftliche und soziale Leben. Der Unternehmer spielt erst seit zu kurzer Zeit eine Rolle im Denken und Handeln des deutschen Volkes, und er erscheint ihm in dieser Rolle nicht als das, was er ist: als die Seele des Geschäfts, sondern als der „Konkurrent“, der „Verdränger des Kleingewerbes“ und als der „Fronhalter seiner Arbeiter“. So sind es nicht Hochachtung und Wertschätzung, die im allgemeinen dem deutschen Unternehmer im Heimatlande entgegengebracht werden, sondern Furcht, Scheelsucht, Haß. Man betrachtet den Unternehmer als einen Pfahl im Fleische des Kleingewerbes, das durch ihn niedergedrückt und ertraglos gemacht werde, und man stellt sich ihn als einen Mann vor, der immer nur mit der Peitsche hinter seinen Arbeitern stehe, um für den bezahlten Lohn möglichst viel Arbeit aus ihnen herauszupressen.

Daß diese Auffassung vom Unternehmertum im deutschen Volke sich festsetzen konnte, hat seinen Grund einerseits darin, daß allerdings der Handwerksbetrieb dem kaufmännischen Betriebe vielfach hat weichen müssen und daß gewisse Unternehmungsformen, wie z. B. der Warenhausbetrieb, manche Kleinbetriebe unrentabel gemacht haben; andererseits darin, daß das deutsche Arbeitertum durch die Sozialdemokratie in einer Weise gegen das Unternehmertum aufgehetzt worden ist, wie in keinem anderen Lande.

Was zunächst die Verdrängung des Handwerks und die Bedrohung der Kleinbetriebe anlangt, so ist es ein Irrtum, wenn man hierfür die Unternehmer fabrikatorischer oder gewisser Handelsgroßbetriebe verantwortlich machen will, denn nicht an ihnen, sondern an der ganzen geschäftlichen Entwicklung liegt die Schuld. Ganz sicher ist es die Absicht keines einzigen Fabrikanten gewesen, durch sein Unternehmen so und so viele Handwerksbetriebe zu verdrängen; diese Frage hat niemand vorausgesehen und konnte niemand voraussehen. Nun sie aber eingetreten ist, nützt das Klagen und Anklagen nichts, die Welt schreitet eben vorwärts, und mit dieser Vorwärtsentwicklung müssen sich alle abfinden. Zurückdrehen läßt sich das Rad der Zeit nicht. Gewiß ist es für den Einzelnen schlimm, und man kann ihn

bedauern, daß er als Schwächerer dem Stärkeren weichen muß. Aber einerseits gibt es doch noch genug Handwerksarten, in denen einer prosperieren kann, und dann sind nicht selten die Handwerker auch selber schuld, wenn ihr Geschäft zurückgeht, weil sie selber nicht fortschreiten und das Geschäft nicht nach modernen Grundzügen betreiben. Jedenfalls aber haben Fabrikbetrieb und Handwerk auch jetzt noch so viele gemeinsame Interessen, daß sie recht gut miteinander marschieren und mindestens vereint schlagen können. Man muß sich nur von der irrigen Auffassung frei machen, als ob die Fabrikanten nicht zum sog. Mittelstande gehörten, sondern dieser nur ein Konglomerat von Existenzen mit mittlerem Einkommen sei, zu dem auch Beamte, Angestellte und bessere Arbeiter gehörten. Das ist natürlich falsch, und hier muß Wandel in den Anschauungen geschaffen werden: Alles, was selbständig ein Gewerbe betreibt, gleichviel ob groß oder klein, gehört zusammen, weil ihm gemeinsame Interessen eigen sind, die in der Selbständigkeit des Gewerbebetriebes, im Charakter desselben als Unternehmung wurzeln. Und wenn solchergestalt das gesamte deutsche Unternehmertum zu einer geschlossenen, homogenen Masse zusammengeschweißt und auf die Wahrnehmung seiner gemeinsamen Interessen eingeschworen wird, dann wird es ihm auch nicht an Macht und Ansehen fehlen, um die Stellung im öffentlichen Leben einzunehmen, die ihm seiner volkswirtschaftlichen Bedeutung nach zukommt. Sehr richtig sagt Steller a. a. O.:

„Wenn man sieht, welche gewaltige Massen an industriellen Erzeugnissen, von der Kohle und dem Roheisen, dem Rammzug und dem Baumwollgarn angefangen, bis zum feinsten Gebrauchs- und Luxusgegenstand in der Wohnung und Kleidung, im Spiel und Sport, in der Kunst und Wissenschaft die Industrie herstellt; wenn man die ungeheuren Ziffern unseres Außenhandels, unseres Binnen- und Außenverkehrs beobachtet, so muß man doch notwendigerweise vor den geistigen Urhebern und tatsächlichen Schöpfern solcher Werke Achtung empfinden und ihre Bedeutung hoch anschlagen. Man muß vor allen Dingen auch den Mut, die Unternehmungslust, die Selbstverleugnung schätzen, die der Unternehmer betätigen muß, wenn er ein Werk begründet und zur wirtschaftlichen Blüte bringt. Auch muß man die Fehlschläge berücksichtigen, die dabei nicht ausbleiben. Der Umstand, daß die Unternehmer zur Vollbringung ihrer geschäftlichen Vorhaben eine große Zahl von Menschenkräften nötig haben, tut ihren persönlichen und wirtschaftlichen Verdiensten sicherlich keinen Abbruch. Denn sie vermitteln vielen Arbeitern lohnende Beschäftigung und gewinnen dadurch eine erhöhte Bedeutung für das Volk und die Menschheit. Ein Industrieller

kann 1000 oder 10000 Menschen beschäftigen, die ihrerseits allesamt nicht imstande sind, ein großgewerbliches Unternehmen zu begründen oder zu leiten.“

Noch gilt der deutsche Kaufmann im Auslande als der tüchtigste und vertrauenswerteste der Welt. Erhalte man ihm diesen Ruf für alle Zeiten! Dazu gehört aber, daß man ihm auch in der Heimat allgemein die Achtung und das Vertrauen schenkt, die er beide verdient. Das muß nicht bloß die Sorge des deutschen Kaufmannsstandes selbst sein, sondern dafür müssen auch die anderen Stände, und nicht zuletzt der Arbeiterstand, sorgen, der ohne das Unternehmertum keine Existenzberechtigung hätte. Aber auch die verbündeten Regierungen und der Reichstag müssen für das Ansehen des deutschen Unternehmertums besorgt sein, indem sie eine Politik befolgen, die es fördert.

(Deutsche Gummi-Ztg.)

Banken.

Bank nennen wir eine mit einer Geschäftsstelle ausgerüstete Anstalt oder Unternehmung, deren Zweck es ist, gewerbsmäßig Geld-, Kredit- und Effektengeschäfte zu betreiben.

Zu Geldgeschäften gehören einestheils der Münzwechsel, das Kaufen und Verkaufen fremden Geldes gegen einheimisches, anderenteils das Depot- oder Aufbewahrungsgeschäft, insoweit es sich um Hinterlegung von Bargeld handelt. Aus dieser Aufbewahrung ist dann nach den Ausführungen von G. Schanz, die Kassenführung der Privaten durch die Banken hervorgegangen, hat sich der Giro- und Scheckverkehr, sowie die Banknotenausgabe entwickelt.

Der Schwerpunkt der heutigen Banken pflegt in den Kreditgeschäften zu liegen. Die Banken verleihen ihr eigenes Kapital, sie vermitteln aber außerdem zwischen denen, die Kapital brauchen und denen die Kapital haben.

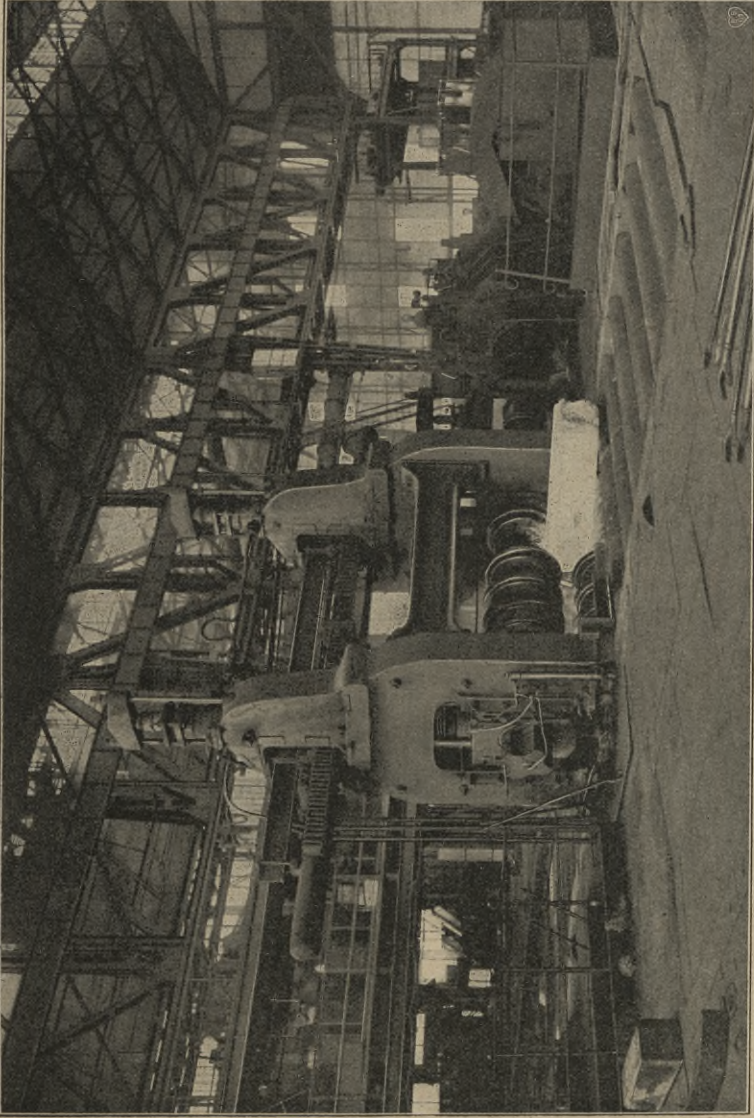
Grundregel für die Kreditgeschäfte einer Bank ist, daß die Art der Passivgeschäfte maßgebend ist für die Art der Aktivgeschäfte. Man pflegt dies auch so auszudrücken: eine Bank soll keinen anderen Kredit geben als nehmen.

Die Hauptform, in der eine Bank kurzfristig Geld leiht, ist das Depositum irregulare. Die Kunden überweisen der Bank die auf kurze Zeit disponiblen Kassenbestände, Anweisungen, die sie auf Dritte erhalten haben, bald fällige Wechsel, die sie der Bank verkaufen oder zum Inkasso übergeben. Je nachdem das Guthaben durch Bareinzahlung oder durch noch nicht fällige sowie durch kreditierte Summen gebildet wird, unterscheidet man eingezahlte und Buchkreditdepositen. Die Depositen sind entweder stets fällige oder solche mit gewissen Kündigungssterminen.

Die Depositen kann, selbst wenn es sich um stets fällige handelt, die Bank zum Teil ausleihen, weil erfahrungsgemäß niemals über alle Depositen seitens der Kunden gleichzeitig verfügt wird.

Das Wechselgeschäft besteht darin, daß die Bank noch nicht fällige Wechsel unter Abzug des Zinses für die Zeit bis zum Verfalltag kauft. Sie leiht dem Verkäufer der Wechselforderung für die Zeit, bis wohin der Wechsel fällig wird, Bargeld.

Das Lombardgeschäft besteht in der Gewährung kurzer Darlehen gegen Faustpfand. Solche Faustpfänder sind Wertpapiere, Pretiosen, Edelmetallbarren, fremde Münzen, Waren zc.



Blodstraße. (Krupp.)

Wie beim Wechselgeschäft muß auch beim Lombard die Bank stets die Sicherheit und leichte Realisierbarkeit im Auge behalten. Lombarddarlehen wird immer nur auf kurze Zeit gegeben, in der Regel nicht über 3 Monate.

Der von den Banken gewährte Kontokorrentkredit wird meist der Summe nach begrenzt, er ist ein kurzfristiger, doch beträgt die Zeitdauer in der Regel $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Jahr.

Der Kontokorrentkredit entspricht in hohem Maße dem Bedürfnis der Kunden in Industrie, Handel und selbst der Landwirtschaft, insofern bei ihnen häufig ihr Geldbedarf mit ihren Geldeingängen zeitlich nicht harmoniert. Die Bank selbst hat, wenn der Kunde nur mit ihr arbeitet, die Möglichkeit, auf Grund des Kontokorrents das Geschäftsgebahren und damit fortwährend auch die Kreditwürdigkeit des Kunden zu kontrollieren.

Es gibt viele Fälle, in denen der Kredituchende langfristigen Kredit braucht, weil er nicht imstande ist, das Kapital sofort herauszuwirtschaften. In dieser Lage werden zumeist diejenigen sein, die Geld brauchen zum Kauf von Grundstücken, Häuser zc. Für diesen Zweck können die Banken ihr eigenes Kapital und die ihnen selbst unkündbar oder gegen lange Kündigung geliehenen Gelder verwenden.

An die Effekengeschäfte schließen sich weitere mit Effekten zusammenhängende an. Dahin gehört die Einlösung von Coupons, die Einlösung ausgeloster Papiere, die Besorgung des Bezuges neuer Couponbogen. Diese Geschäfte begründen eine Kundschaft, weshalb die Banken hier eine weitgehende Kulanz bekunden.

Ein außerordentlich in Zunahme begriffener Geschäftszweig ist die Annahme von Wertpapieren und sonstigen Wertgegenständen in Depot.

Die Beteiligung von Banken an technischen Unternehmungen ist äußerst häufig; es bildet sich hierbei nicht selten ein Syndikat oder Konsortium von Technikern und Banken.

Besonders große Lust zeigen jetzt die Banken für Umwandlungsgeschäfte; der unsicheren Faktoren sind weniger als bei einer Neugründung; man sieht bereits, wie alles ineinander greift und funktioniert; das Urteil über die Prosperität ist sicherer.

Auch bei neuen Aktienemissionen übernimmt meist eine Bank die Führung.

Weiterhin sind Banken fast bei allen Sanierungsgeschäften, wie Fusionen, Auseinanderlegung in mehrere Unternehmungen, Tilgung von Obligationsschulden durch Aktien zc. beteiligt, teils weil sie die Technik solcher Geschäfte beherrschen, teils weil sie solche Rekonstruktionen provozieren, um die neuen Aktien wieder mit Gewinn zu verkaufen.

Die Ausbildung der Betriebsangehörigen.

Für jedes Unternehmen spielt die Ausbildung der Beamten und Arbeiter eine derartige Rolle, daß sie nie genug Beachtung finden kann; floriert doch ein Unternehmen in erster Linie erst dann, wenn es über einen tüchtigen Beamten- und Arbeiterapparat verfügt.

Eine bessere Vorbildung des Kaufmanns wird z. B. heute von allen Seiten gefordert. Der Grund dieser Tatsache ist nach R. Stegemann aus dem volkswirtschaftlichen Quellenbuch von Dr. Mollat, aus den diese Ausführungen entlehnt sind, wohl darin zu erblicken, daß man trotz der numerisch günstigen Entwicklung des Kleinhandels der Weiterentwicklung der Verhältnisse doch nicht ohne Sorge entgegensteht. Tatsächlich befindet sich der Handel, und zwar in allen seinen Teilen, heute in einer ungleich schwierigeren Lage als früher. Die Fabrikanten suchen unter Umgehung des Großhandels ihre Waren direkt an den Konsumenten und Kleinhändler abzugeben. Die ausländischen Importhäuser umgehen ihrerseits den Exporteur, indem sie direkte Beziehungen mit den Fabrikanten suchen, und wenn sie wirklich den Exporteur oder Kommissionär benutzen, so sind sie leicht geneigt, diesem bestimmte Preise vorzuschreiben.

Die Erziehung und Ausbildung des Kaufmanns wurde lange Zeit hindurch von der Auffassung beherrscht, daß derselbe nur für den Prinzipal da sei. Erst allmählich, als der Handel selbst nicht mehr in seinen gewohnten Bahnen zu führen war, nahm auch das Verantwortlichkeitsgefühl des Lehrherrn gegenüber seinen Lehrlingen einen anderen Charakter an. Der moderne Handelsbetrieb hatte inzwischen auch ganz neue Lebensbedingungen erhalten. Je leichter es war, Kaufmann zu werden, desto schwieriger war es Kaufmann zu bleiben. Der Betrieb eines Geschäftes verlangt heute eine regelrechte und ziemlich umfangreiche Fachbildung und bedingt außerdem eine Kenntnis der verschiedenen den Handel regelnden Gesetze (Wechselordnung, Gewerbeordnung, Handelsgesetzbuch). Die Fracht- und allgemeinen Unkostenberechnungen sind zu einem der wichtigsten Faktoren bei der Gewinnberechnung geworden, seitdem der Einkauf und Verkauf keine große Spannungen mehr gegenüber der Konkurrenz läßt. Es dringt in den Handelsbetrieb geradezu ein arithmetisches Prinzip herein, gegen dessen Gesetz niemand ungestraft sündigt.

Es ist heute außerordentlich schwer, namentlich in größeren Geschäften mit durchgeführter Arbeitsteilung, junge Kaufleute systematisch auszubilden.

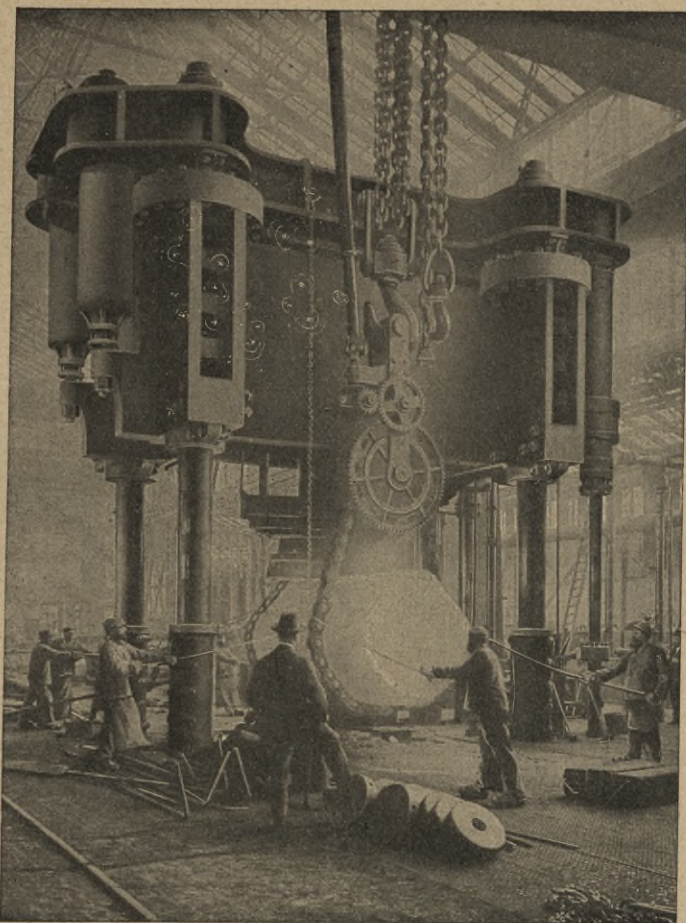
Sich auf ein kaufmännisches Geschäft vorzubereiten kann nicht theoretisch allein geschehen, sondern muß in der Hauptsache in der Praxis erlernt werden. Man tut gut, unserem jungen Kaufmann vorerst eine gute Allgemeinbildung ohne jede berufliche Färbung zu geben. Nach einer guten Schulzeit ist eine gründliche Praxis vonnöten, welche in ihrer Dauer den verschiedenen Anforderungen der einzelnen Branchen anzupassen ist. Ein weiteres, sehr wichtiges Moment in der Ausbildung ist die Erziehung des Charakters. Dieselbe wird leider viel vernachlässigt. Der heutige Lehrherr wirkt zwar auf die Ausbildung der speziellen kaufmännischen Eigenschaften ein, aber er erzieht zu wenig im allgemeinen Sinn. Während der Kaufmann der älteren Zeit seine Hauptaufgabe darin suchte, den Lehrling zu einem tüchtigen Charakter, einem gottesfürchtigen, gewissenhaften, zuverlässigen Menschen zu machen, hat der Prinzipal bei den heutigen, leider gelockerten Verhältnissen im allgemeinen nicht mehr besondere Neigung, in dieser Weise auf den Lehrling einzuwirken. Der Lehrling von heute kommt zur bestimmten Stunde in das Geschäft und ist nachher auf sich allein angewiesen. Sich auch um ihn in seiner freien Zeit zu kümmern, wäre eine lohnende Aufgabe.

Gerade der jetzige Augenblick zwick jeden Kaufmann, den Ursachen nachzugehen, welche die schwere Bedrängnis der Interessen seiner Berufstätigkeit herbeigeführt haben. In solchem Augenblicke ist mit Schönfärberei, mit kleinen Mittelchen der Selbsttäuschung nicht geholfen; zunächst bei sich selbst Einkehr halten, das predigt der schwere Ernst der Zeit jedem.

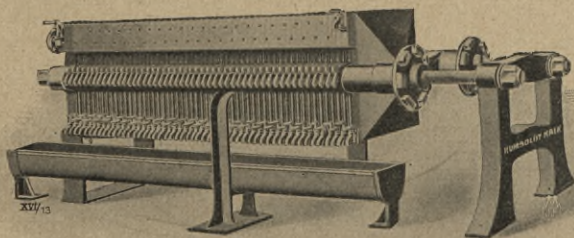
Unsere Zeit stellt an den Kaufmann die höchsten Anforderungen; es genügt wirklich nicht mehr, alle Tage die Zeitung zu lesen, alle Jahre Steuern zu bezahlen, alle 5 Jahre eine Stimme bei der Reichstagswahl abzugeben. Auch die gelegentliche Tätigkeit in Vereinen, in dem öffentlichen Leben der engeren Heimat ist nicht ausreichend. Vielmehr muß jeder Kaufmann trachten, mindestens die dringlichsten Probleme, welche unser heutiges Staats- und Kulturleben hervorgebracht hat, so eingehend wie möglich kennen zu lernen; jeder Kaufmann muß wissen, welche Pflichten der Besitz gegenüber Kunst und Wissenschaft zu erfüllen hat. Erst wenn ein solches Gefühl eigener Pflicht und Verantwortlichkeit unseren tüchtigen deutschen Handelsstand durchdringt, wird seine Zukunft sich wieder aufhellen.

Ein Werk kann es im besonderen Maße spüren, wenn es auch tüchtige, leistungsfähige Arbeiter hat. Ihnen auch eine gute Ausbildung zu geben und in allen Teilen ihr Interesse wahrzunehmen, zeitigt Früchte, die für

das Werk blühen. Von großer Bedeutung ist, es einen leistungsfähigen Arbeiterstamm zu haben, der vorwiegend sich aus heimischen, örtlich ansässigen Arbeitern rekrutiert. Ein fleißiger Arbeiter ist das Beispiel seiner Umgebung und man sollte ihn, selbst mit Opfern, zu erhalten suchen. Nur da wo geschulte, nüchterne, arbeitsfreudige Arbeiter tätig sind, läßt sich ein hoher Arbeitseffekt erzielen. Man hat solches namentlich auf Kohlengruben feststellen können. Auf solchen Zechen konnte ein groß möglicher Arbeitseffekt erreicht werden, die vornehmlich heimische Kräfte beschäftigten, die ihre Ehre darin suchten, den höchsten Fleiß zu entfalten, in keiner Weise sich von den fremden Elementen überbieten ließen und die von humanen, verständnisvollen, erfahrungstüchtigen Beamten geleitet wurden.



Hydraulische 5000 t-Schmiedepresse. (Krupp.)



Filterpresse. (Humboldt.)

Reklame.

Es ist bekannt, daß in Amerika eine außerordentlich entwickelte Reklame besteht, und ohne sie das dortige Geschäft kaum gedacht werden kann. In Deutschland hat man den eigentlichen Wert der Reklame noch nicht recht erkannt und für alle Geschäftskreise tut es not, sich mit derselben intensiver zu befassen. Wie viele Unternehmungen würden existenzfähig geblieben sein, wenn nur die geeignete Reklame eingesetzt hätte.

Das wunderbare, so eigenartig zusammengesetzt wohl nirgends in der Geschichte wieder vorkommende Völkergemisch der Vereinigten Staaten zeigt, aus der Vogelperspektive betrachtet, noch immer das Gepräge der Jugendllichkeit, der naiven Kraft. Hier geht alles ins Große, Augenfällige; bescheidene, nüchterne Sachlichkeit macht hier keinen Eindruck; wer Eindruck machen soll, muß auf die Nerven gehen, und nordamerikanische Nerven geraten nur auf starke Anregungen in Schwingung.

Die weitaus verbreitetste und wichtigste Form der Reklame ist die Zeitungsanzeige.

Anfänglich in ganz bescheidener und schüchternen Rolle zurückstehend, beherrscht heutzutage die Anzeige, das Inserat, die meisten Zeitungen stofflich und wirtschaftlich. Ja, viele Menschen halten und lesen Zeitungen um der Anzeige willen, und es gibt bei uns, wo die Anzeigen meist dem Texte folgen, wohl viele Menschen, die, wenn sie überhaupt Zeitungen lesen, von hinten zu lesen beginnen.

Alle Waren, die sich denken lassen, alle Dienste, die der menschliche Verkehr erheischt, Leistungen der aller verschiedensten Art sehen wir alltäglich in der Form der Zeitungsanzeige anbieten und suchen.

Es fragt sich: welcher Mittel pflegen sich jene Anzeigen zu bedienen, welche in das Gebiet der Reklame im gewöhnlichen Sinne des Wortes fallen? Wie kann man ihre Wirkung, wenn sie wirken, erklären? Auf welche Sorten Menschen sind sie berechnet?

Unter den Mitteln solcher Anzeigenreklame spielt die aufdringliche Größe, bisweilen, nach A. Emmighaus, die Übertreibung, die Überraschung, der Witz und die Täuschung ihre Rolle, dazu kommt die typographische Ausstattung und die bildnerische Zutat.

Reklame gehört zur Signatur der Zeit.

Die Konkurrenz.

Die Konkurrenz ist ein scharf zunehmender Kampf, mit dem nicht nur jeder Unternehmer in ganz besonderer Weise rechnen muß, sondern erfordert für jeden Interessenten eingehende Kenntnis und nach den Ausführungen von Schmoller scharfe, dauernde Beobachtung. Sie ist nichts anderes, als der Kampf ums Dasein; die Individuen, die Stämme, die Völker haben nie ohne Reibung und Wettbewerb, ohne Kampf gelebt, so sehr Moral, Sitte und Recht, gemeinschaftliche Gefühle und Interessen den Streit da und dort ausgeschlossen oder gemildert haben. Der Trieb nach Anerkennung, nach Tätigkeit, nach Erfolg hat, wie das menschliche Selbstgefühl bei etwas höherer Kultur, den Rivalitätstrieb erzeugt. Es hängt mit den selbstischen Gefühlen, der Eigenliebe, dem Hochmut, dem Bessersein und Besserwissenwollen zusammen; er kann zum Unrecht, zur Ungerechtigkeit, zur Gewalttat führen; aber er ist zugleich die Schule der Tatkraft, der Energie, des Fortschritts. Ohne Rivalität und Konkurrenz tritt Stillstand ein. Das Leben entwickelt sich nur durch Kraftproben, durch Kräfteermessung.

Die Konkurrenz ist die natürliche Folge von persönlicher Freiheit und freiem Privateigentum, sie entfesselt alle Kräfte der Volkswirtschaft, allerdings auch die bösen neben den guten. Wo über Konkurrenz geklagt wird, ist häufig das Fehlen der Konkurrenz von der einen Seite die Ursache. Mill sagt, das Verlangen nach Schutz gegen Konkurrenz bedeute Enthebung von der Notwendigkeit, so fleißig und geschickt zu sein wie andere Leute.

Geschäfts-Verbindungen.

Es ist das charakteristische unserer Zeit, daß ohne genügende Verbindungen kein nennenswertes Geschäft zustande kommt. Soll ein Geschäft florieren, so müssen Beziehungen da sein.

Geschäftliche und Personalbeziehungen sind in der Regel verknüpft und wirken häufig aufeinander bestimmend ein. Wertvoll für den Geschäftsbetrieb ist es, sich unter den Beziehungen, in welche man mit anderen treten kann, diejenigen auszuwählen, welche versprechen dauernd zu werden. Für die geschäftlichen Beziehungen mit anderen boten, nach Mr. Hanshofer, ehedem die eigenen Reisen des Kaufmanns Gelegenheit zur Anknüpfung. Heutzutage muß man sich der Agenten bedienen, welche selbständige Geschäftsleute sind, aber für andere Geschäftsabschlüsse vermitteln. Sie sind gewöhnlich ebenso zuverlässig wie die Geschäftsreisenden, welche ausgeschickt werden, haben aber vor den Geschäftsreisenden das voraus, daß sie, weil sie stetig am Orte anwesend sind, mehr Gelegenheit haben, die Kaufleute und die geschäftlichen Verhältnisse des Ortes kennen zu lernen und die Verbindungen mit ihnen zu unterhalten. Zudem ist der Agent weniger teuer als der Reisende, weil er nur eine Provision bekommt, wenn er Geschäfte macht, während der Reisende ununterbrochen Gehalt und Reisekosten erhält. Damit der Agent das Interesse desjenigen Geschäftes, dessen Agentur er hat, auch wirklich im Auge behalte, darf man niemand eine Agentur übertragen, der möglicherweise Konkurrent des Geschäftes werden kann, oder der in dem gleichen Geschäftszweige schon ein anderes Haus an demselben Plage vertritt. Ein guter Agent darf nicht zu eng an bestimmte Vorschriften gebunden sein, sondern muß, wenn man ihn als bewährt erkannt hat, bis zu einer gewissen Grenze freie Hand haben. Zahlungen und dgl. sollen niemals dem Agenten eines Handlungshauses gemacht werden, sondern nur dem Handlungshause direkt, während dagegen mit Reisenden, die zu dem Geschäft, für welches sie reisen, gehören, wirklich Handlungsgeschäfte abgemacht werden können.

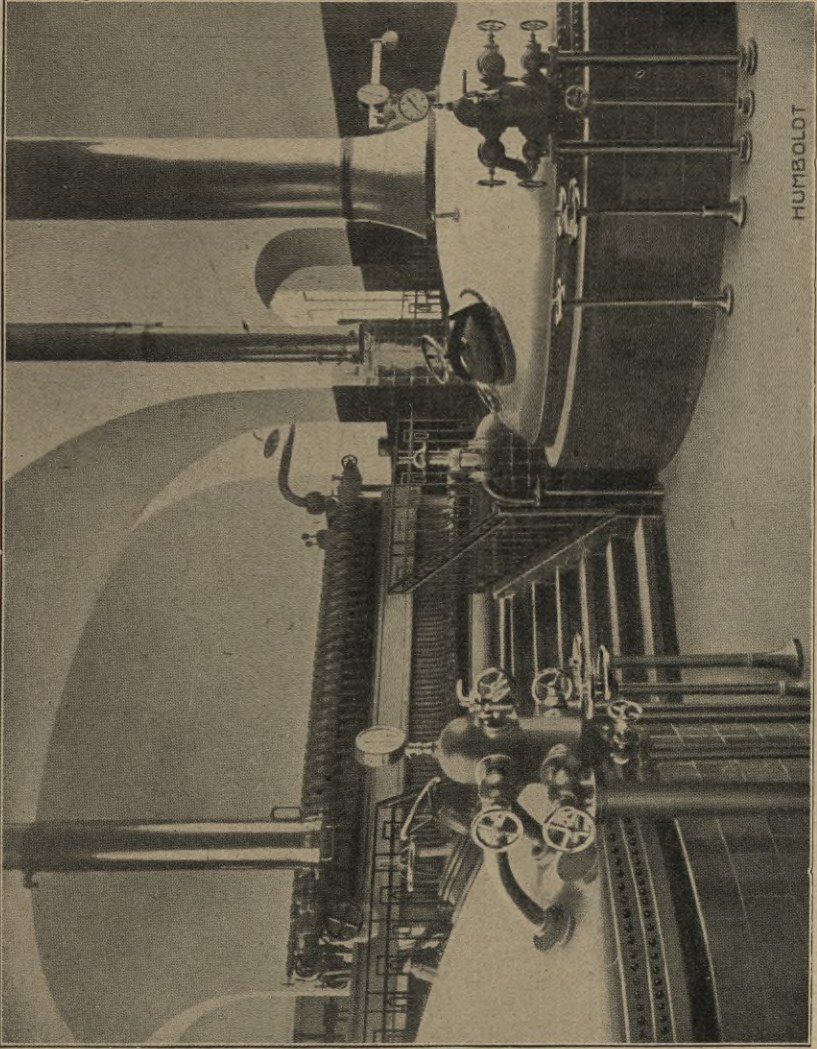
Bei Geschäften an ein und demselben Plage ist häufig ein persönlicher Verkehr nicht möglich, teils wegen des damit verbundenen Zeitverlustes, teils aus anderen Gründen. Es wird daher häufig von Vorteil sein, wenn man sich der für den Platzverkehr vorhandenen Unterhändler (Makler) bedient. Es ist nicht vorteilhaft sein Interesse einem einzigen Makler in die Hände zu geben, sondern besser, sich der Konkurrenz mehrerer zu bedienen. Ein Unterschied ist dabei vorhanden, je nachdem man kaufen oder verkaufen

will. Will man verkaufen, so ist es empfehlenswert, nur einen Unterhändler mit dem Auftrage zu versehen; will man dagegen kaufen, so ist es natürlich, daß man die Nachfrage nicht verheimlicht, um möglichst viele und günstige Angebote zu erhalten.

Geschäftsbeziehungen sind natürlich im Inlande weit leichter anzuknüpfen als in überseeischen Ländern. Im Inlande kann ein neues Geschäft in kurzer Zeit Verbindungen nach allen Richtungen hin gewinnen; im Auslande hat man mit Vorurteil und Mißtrauen, mit der eigenen Unkenntnis der lokalen Seite und der Kreditverhältnisse zu kämpfen. Deshalb ist es erklärlich, daß für den Exporthandel eine große Zahl von Zwischengliedern zwischen dem inländischen Produzenten und dem auswärtigen Konsumenten eingeschaltet sind.

Wenn, nach Haushofer, einmal ein Geschäft bis zu wirklichen Unterhandlungen gediehen ist, müssen diejenigen Werte, welche dabei ins Spiel kommen, hinreichend bestimmt sein, um als Grundlage eines möglichen Geschäftsabschlusses dienen zu können. Unüberlegte Einfälle dürfen noch nicht zu Unterhandlungen treiben, welche dann schließlich doch abgebrochen werden müßten. Wenn man sich also selbst als Käufer einer Warenmenge in Aussicht stellt, muß man von vornherein klar darüber sein, ob und zu welchen Preisen man überhaupt kaufen will. Die natürlichste Art der Einleitung einer Geschäftsunterhandlung ist die Form der Anfrage, welche als solche ja noch nicht bindend ist. Ein Übergang von der Anfrage zu dem Gebote darf erst dann stattfinden, wenn man über den Abschluß des Geschäftes schlüssig geworden ist. Dieser fordert eine klare und deutliche Fassung, besonders dann, wenn das Geschäft schriftlich abgeschlossen wird. Die schriftliche Erklärung hat vor der mündlichen voraus, daß sie während ihrer Abfassung noch einmal Gelegenheit zur Prüfung des Entschlusses bietet. Geschäftsmäßig ist es aber, daß man nicht an dem Wort, sondern an der Bedeutung desselben hänge. Bei solchen Geschäftsvorfällen, wo die andere Partei unbekannt ist, wo aber der wirkliche Vollzug des Geschäftes einem am Herzen liegt, ist es empfehlenswert, beim Geschäftsabschlusse eine entsprechende Konventionalstrafe für den Fall der Nichterfüllung auszumachen. Wenn das Geschäft abgeschlossen ist und dann, ehe es vollzogen ist, Umstände eintreten, welche einen Rückgang wünschenswert erscheinen lassen, so wird ein solcher möglicherweise noch durch das Angebot eines Reugeltes herbeizuführen sein.

Ist das Geschäft abgeschlossen, so muß die Ausführung sparsam und pünktlich stattfinden. Sie muß zu diesem Zwecke unter den Geschäftsgehilfen den am meisten geeigneten übertragen werden. Bei Käufen und Verkäufen am Plage wirken Käufer und Verkäufer zusammen an der Ausführung.



HUMBOLDT

Angebot, Nachfrage und Preis.

Man kann den industriellen Betrieb mit einer Festung vergleichen. Allen Faktoren gegenüber, die dem Unternehmen schaden könnten, wird eine ununterbrochene Abwehr- und Verteidigungsstellung eingenommen.

Auf dem Warenmarkt muß geschickt disponiert werden. Die Konjunktur ist auszunutzen, profitable Preise sind anzusetzen, damit die Konkurrenz niedergerungen werden kann. Ferner ist die technisch-konstruktive Entwicklung sorgfältig zu studieren, wenn die Firma in ihrer Fabrikations-tätigkeit immer auf der Höhe stehen soll, ebenso Angebot und Nachfrage. In Zeiten größeren Angebots steigt bekanntlich der Preis. So steigt der Preis vieler schwarzer Artikel durch unerwartete allgemeine Landestrauer, es steigt der Preis vieler Arzneien durch die Cholera, der Preis von Pulver, Pferden beim Ausbruch eines Krieges, der Eisenpreis infolge des Baues vieler Eisenbahnen zc. Doch hat man sich vor der Annahme zu hüten, daß der Preis in die Höhe gehe, wenn die Nachfrage „größer“ sei als das Angebot, sinke, wenn letzteres die Nachfrage übertünge.

Entweder bezieht man hierbei nämlich die Worte Angebot und Nachfrage ausschließlich auf die gewünschten und resp. angebotenen Mengen, dann sind jene Aussprüche Muster von Einseitigkeit, die besonderer Erklärung bedürfen, denn in der Tat lehrt die Erfahrung täglich, daß auch „bei gleichen Quantitätsverhältnissen“ eine Vergrößerung z. B. der Intensität der Nachfrage oder der Zahlungsfähigkeit der Nachfragenden die Preise in die Höhe treibt, oder aber man denkt bei jenem Wort, wie es unter Einsichtigeren Regel ist, auch an andere Momente, die Zahl und Zahlungsfähigkeit der Nachfragenden, den Grad und die Nachhaltigkeit ihres Verlangens, die Zahl der Anbietenden, den Eifer und die Nachhaltigkeit des Angebots.

Man denke z. B. an den Preis von etwa in gleichem Umfang wie bisher begehrten, in der Regel aber nur auf Bestellung gearbeiteten Dienstanzügen gewisser Beamtenkategorien. Steigen die Produktionskosten dieser Anzüge, so wird der Preis regelmäßig in die Höhe gehen, obwohl sich bezüglich des Angebots und der Nachfrage kaum etwas ändert. Denn begehrt werden solche Anzüge nach Maßgabe des Aufrückens in die bezüglichen dienstlichen Stellungen. Und dieses Aufrücken ist von jenen Kostenänderungen unabhängig.

Daneben werden z. B. die Verbandspreise, wie die Beiträge von Vereinsmitgliedern an ihren Verein, oder die regelmäßigen Zahlungen von Meliorations-, Deich- oder Waldschutzgenossen an ihre Verbands- oder Genossenschaftskasse von Angebot und Nachfrage garnicht berührt.

Die Preismomente sind nach den Ausführungen von Jul. Fr. Neumann gar nicht generell zu gliedern, sondern es sind von vornherein verschiedene Kategorien von Preisen zu scheiden, und für diese die Preismomente zu bestimmen. So sind z. B. auseinander zu halten einerseits Spezial- oder Einzelpreise, d. h. solche, denen gegenüber es auf beiden Seiten an Konkurrenz gebricht, daneben Monopol- oder Vorzugspreise, d. h. solche, denen gegenüber ein Mitwerben auf einer Seite gar nicht oder nur in geringem Maße vorhanden ist, und Konkurrenzpreise, d. h. solche, bei denen auf beiden Seiten wirksames Mitwerben stattfindet. Und innerhalb jeder dieser einzelnen Kategorien ist nach den bezüglichen Preisbestimmungsgründen zu forschen.

Scharfe, feste Grenzen scheiden freilich auch diese Kategorien nicht. Im Gegenteil, fast alle Konkurrenzpreise sind in gewissem Sinne Monopol- oder Vorzugspreise, und umgekehrt sind die meisten Monopolpreise, wie z. B. jene, an die wir denken, wenn wir vom Monopol, durch Patent geschützten Gewerbetreibenden zc., oder von der Monopolstellung unserer Bahnen, Kanäle, Gas- und Wasserleitungen zc. sprechen, zum großen Teile beeinflusst von beiderseitiger Konkurrenz. Die Kanaltransportpreise z. B. beeinflusst von der Konkurrenz der Bahnen, die Preise dieser beeinflusst von den Preisen des Wassertransports, der Gaspreis beeinflusst von der Konkurrenz der Petroleumhändler zc.

Der Einkauf.

Mit der Kalkulation sehr eng verbunden steht der Einkauf. Zum Einkauf gehört Geschick, weitgehender Blick, kühle Überlegung. Wer diese Bedingung entfaltet, hat es in der Hand die Gewinne steigen zu lassen, das Unternehmen konkurrenzfähig zu halten.

Der Einkauf ist die wichtigste Abteilung in jedem Unternehmen. Der Einkäufer muß vertraut sein mit Börsen und Marktpreisen und muß einen klaren Blick für den Weltmarkt haben. Sodann muß er die Bezugsquellen kennen und vor allen Dingen solche, bei denen er gut und billig kauft. Denn in der Industrie kommt es sehr darauf an, wie ein Werk eingerichtet, weil hiervon seine Leistungsfähigkeit abhängt. Im Laufe der Zeit hat sich ein Schlagwort gebildet: „Im Einkauf liegt der Segen des Geschäfts.“ Je schärfer die Konkurrenz, desto billiger wird gekauft. Und dies Geschäft so recht zu entfalten, dazu ist der Einkauf da.

Für jeden Einkäufer ist es unerlässlich die Börsenzeitungen bezüglich der Kurse regelmäßig zu studieren, um immer auf dem Laufenden zu bleiben und um bei passender Gelegenheit größere Posten zu kaufen.

Bei Auftragschreiben sind alle Punkte zu behandeln, die eine tadellose Lieferung ermöglichen, vor allen Dingen eine Verzugsstrafe vorzusehen, um auch eine pünktliche Lieferung zu ermöglichen.

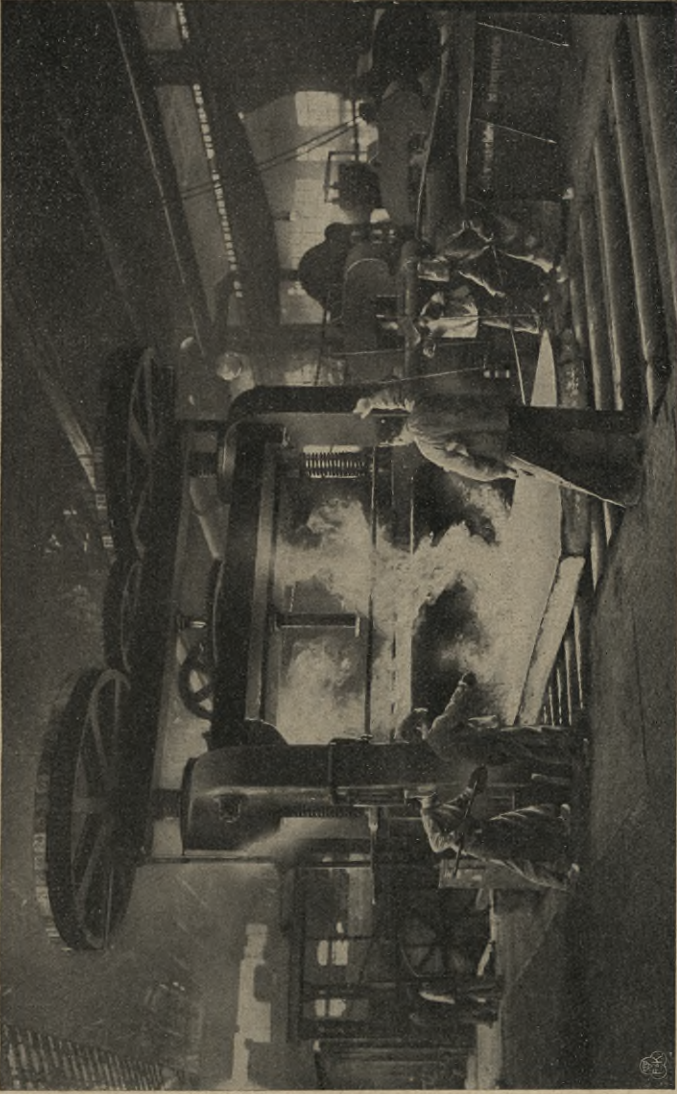
Es empfiehlt sich, für jede Kommission in der Einkaufsabteilung eine Kalkulation aufzustellen, um immer zu sehen, wie günstig man gegenüber der Vorkalkulation auskommt.

Die Wichtigkeit der Kalkulation.

Ein sehr wichtiger Verwaltungszweig für den Fabrikbetrieb ist das Kalkulationswesen. Eine jede Industrieunternehmung dient Erwerbszwecken. Das Profitinteresse steht im Vordergrund aller Erwägungen. Daher bietet erst eine richtige Preisfeststellung die wichtigste Grundlage für die Rentabilität einer Unternehmung. Trotzdem kann man nachprüfen, daß gerade dieses Spezialfach der Betriebsführung, die Ertragsberechnung, bisher sehr vernachlässigt worden ist.

Die ersten Firmen im Anfang der großindustriellen Entwicklung haben überhaupt nicht sachgemäß kalkuliert, wie das heute für notwendig gehalten wird. Als Siemens seine ersten Bogenlampen, Krupp seine ersten Geschütze, Borsig seine ersten Lokomotiven zu bauen anfing, standen sie konkurrenzlos auf dem Markte. Jede Firma hatte auf ihrem Fabrikationsgebiet eine Monopolstellung. Die Preise wurden von dem Konsumenten gezahlt, die der Fabrikant zu fordern für angemessen hielt. Bei der Kalkulation wurden die gesamten Fabrikationsausgaben den gesamten Einnahmen gegenübergestellt. Die Differenz ergab den Jahresgewinn. Aber dieses einfache Berechnungssystem machte eine Abänderung notwendig, als mit fortschreitender Entwicklung den führenden Firmen ihr Monopol genommen wurde. Ein Konkurrenzkampf entstand. In den aussichtsreichen Industriegebieten wurde immer mehr Kapital investiert, immer neue Unternehmungen wurden gegründet, die mit ihren Verkaufspreisen die alten Werke zu unterbieten suchten. Der Marktpreis der Fabrikate ging nach dem Gesetz von Angebot und Nachfrage herab. Es wurde jetzt für alle Werke notwendig, sehr genau zu kalkulieren, um festzustellen, ob in den einzelnen Fällen die betreffenden Fabrikate noch vorteilhaft hergestellt werden konnten.

Die Unternehmer haben nun versucht, in der Erörterung des Kalkulationsproblems ganz neue Wege zu gehen. Bisher hatte jede Firma ihren eigenen Kalkulationsmodus und ihre besondere Art der Unkostenfeststellung, die je nach den Fähigkeiten der Betriebsleiter gut oder schlecht sein mochte. Zum Überfluß wurde noch in jedem Betrieb die Art der Berechnung nach Möglichkeit als ein Betriebsgeheimnis betrachtet, so daß selbst Firmen von Weltruf in dieser Beziehung recht rückschrittlich organisiert gewesen sind. In den letzten Jahren gingen die Unternehmer dazu über, auch in dieser Beziehung miteinander und von einander zu lernen.



Walzen einer Bangerplatte. (Krupp.)

Für den Gewerkschafter hat diese Spezialliteratur deshalb ein besonderes Interesse, weil eine Kenntnis des industriellen Kalkulationswesens uns auch zugleich in die inneren Vorgänge des Betriebs hineinführt. Denn jede Abhandlung über eine Kalkulationsmethode sucht uns vor allen Dingen über die beste Verwaltungsform des Betriebs aufzuklären. Indem nämlich der Herstellungspreis einer Ware festgestellt wird, ist es zugleich notwendig, den ganzen Betriebsmechanismus zu beschreiben, der für die Unkostenberechnung und -verteilung in der Kalkulation bekannt sein muß.

Eine jede Kalkulation ist das rechnerische Zustandsbild über die Produktions- und Vertriebskosten, die für ein Fabrikat bis zum Übergang in die Hände des Käufers aufgebracht werden mußten. Wir haben deshalb zunächst zu unterscheiden: Verkaufspreis oder Selbstkostenpreis. Auf den Verkaufspreis eines Arbeitsgegenstandes hat der Unternehmer direkt keinen Einfluß, diese Preise regeln sich selbsttätig nach Angebot und Nachfrage. Der Unternehmer hat nur dafür zu sorgen, daß er seine Fabrikate zum Marktpreis verkauft. Geht er in seinem Angebot unter den marktfähigen Verkaufspreis, so wird er seine Fabrikate unnütz verschleudern. Im anderen Falle muß er auch suchen, den Verkaufspreis nicht zu überschreiten, um konkurrenzfähig zu bleiben.

Im Gegensatz dazu aber hat der Unternehmer einen entscheidenden Einfluß auf die Höhe der Selbstkosten. Je rationeller der Betrieb verwaltet wird, je gerissener die Verkaufsorganisation durchgeführt ist, je besser die Maschinen und Werkzeuge sind, je höher die Arbeitsleistungen sind, desto niedriger die Selbstkosten. Das Ziel einer jeden Unternehmung ist, die Unterbietung des Marktpreises durch die Selbstkosten. Denn der Unternehmergewinn ist um so größer, je günstiger der Marktpreis liegt, und je niedriger die Selbstkosten fixiert werden können.

Die schwierigste Aufgabe im ganzen Kalkulationsfach ist die genaue Ermittlung der Selbstkosten, die Aufstellung einer richtigen Selbstkostenberechnung. Der Fabrikpreis stellt sich aus 3 Posten zusammen. 1. Den Materialkosten, 2. den direkten Arbeitslöhnen, 3. den Fabrikationsunkosten.

Die Kosten für Material lassen sich ohne weiteres aus den Rechnungen ersehen. Unter direkten Arbeitslöhnen versteht der Fabrikant die Lohn- und Akkordsummen, die unmittelbar an der Arbeitsstätte bezahlt werden. Auch diese ergeben sich ohne weiteres aus den Lohnlisten. Besondere Schwierigkeiten macht die Feststellung der Unkosten, die sich aus den Ausgaben für Miete, Beleuchtung, Kraftverbrauch, Benützung der Maschinen, Werkzeuge, Transmissionen, Verwaltungsarbeiten zc. zusammensetzen. Bei einer jeden Kalkulation kommt es darauf an, für jedes Fabrikat die richtigen

Unkosten zu den festgesetzten Materialpreisen und direkten Arbeitslöhnen zuzuschlagen, deshalb bildet auch in allen Kalkulationsfragen den Kernpunkt der Untersuchungen die richtige Verteilung der Unkosten.

Die Schwierigkeit in der Lösung dieser Frage liegt darin, daß die Berechnungsweise den Eigenheiten des Betriebs angepaßt werden muß. Auch hier lassen sich nur grundsätzliche Merkmale aufzeichnen, die detaillierte Ausführung ist von Fall zu Fall zu erwägen. Die Kernfragen, um die es sich hier handelt, werden uns klar, wenn wir die Kalkulationsweise für einen ganz einfachen Betrieb und nachher für einen ganz komplizierten Betrieb zum Gegenstand unserer Untersuchungen machen.

Wir setzen den Fall, daß ein Schmiedewarenfabrikant für einfache reguläre Massenfabrikation 50 Schirrmeister und 50 Zuschläger an 50 Feuern beschäftigt. Die Produktionstechnik ist im ganzen Betrieb einfach und gleichmäßig. An jedem Feuer werden die gleichen Werkzeuge angewendet und die gleiche Operationsfolge wird durchgeführt. Wie kalkuliert der Fabrikant nun seine Schmiedewaren? Er rechnet getrennt: Material, direkter Arbeitslohn, Unkosten.

Die Fixierung der Materialkosten ist ihm ohne weiteres aus der Feststellung der verbrauchten Gewichtsmengen, der Ermittlung der Einkaufspreise möglich. Ebenso weiß der Fabrikant aus seinen Lohnzetteln, welche direkten Arbeitspreise er für jede Arbeit gezahlt hat. Kommt die Feststellung der Unkosten. Im Laufe der letzten Jahre hat der Unternehmer seine Ausgaben für Miete, Beleuchtung, Kraft, Maschinenunterhaltung, Werkzeugverbrauch, Arbeitsaufsicht zc. in Monatsabrechnungen sich aufstellen lassen. Es hat sich ergeben, daß er im Durchschnitt immer 10000 Mk. Arbeitslohn und 15000 Mk. Betriebsunkosten monatlich zu verrechnen hatte. Die Unkosten sind also 150% der gesamten Arbeitslöhne. Eine Kalkulation über 100 Eisenhebel würde also wie folgt aussehen:

100 Eisengestelle Material	à 4,50 Mk.
Lohn für Schmieden	à 6,— "
Fabrikationskosten 150% vom Lohn	à 9,— "

Fabrikationspreis pro Gestell 19,50 Mk.

Dazu rechnet der Unternehmer prozentual noch seine kaufmännischen Unkosten hinzu und fixiert seinen Ausgangspreis. Die Differenz zwischen diesem Ausgangspreis und dem marktfähigen Verkaufspreis ist sein Unternehmergewinn oder, wenn es nicht konkurrenzfähig ist, sein Unternehmerverlust.

Es handelt sich um eine Aktiengesellschaft, die rund 6000 Arbeiter mit der Herstellung von Maschinen, Apparaten und Installationsarbeiten für elektrotechnische Zwecke beschäftigt. Der Betrieb ist in 3 Gruppen eingeteilt:

- Gruppe a: Maschinenbau,
- „ b: Apparatenbau,
- „ c: Massenfabrication.

Jede dieser 3 Fabricationsgruppen hat gesondert ihr Konstruktionsbureau, Prüffeld, Bestellbureau, Teilmagazin zc. Zentralisiert, d. h. allen drei Gruppen gemeinsam, sind die kaufmännischen Bureaus, wie Buchhaltung, Kasse, Expedition, Einkaufsbureau, Korrespondenz, Lohnabrechnung, Kalkulation, Roh- und Fertiglagerverwaltung, bau- und maschinentechnisches Bureau, kurz alle jene Abteilungen, in denen aus verwaltungstechnischen Gründen für alle 3 Fabricationsgruppen gemeinsam die Verwaltungsarbeiten zweckmäßig erledigt werden können. In allen 3 Gruppen herrscht eine weitgehende und rationelle Arbeitsteilung. Ein jedes Fabrikat wird nicht in einer Abteilung angefangen und fertiggestellt, sondern alle Vorarbeiten sowohl wie die Montagearbeiten werden in besonders dafür eingerichteten Spezialabteilungen ausgeführt.

Auch gilt zunächst dasselbe wie bei dem einfachen Betrieb, daß nämlich für die Kalkulation sich die Materialposten aus den Materialbüchern und die Lohnsummen aus den Lohnlisten ohne weiteres ermitteln lassen. Die eigentlichen Schwierigkeiten bildet hier ebenfalls die Ermittlung der Unkosten.

Damit günstig fabrizierende Abteilungen „franke Betriebe“ nicht mit durchschleppen, damit die Unkosten für jede Produktionsstelle richtig zum Vorschein kommen, müssen wir naturgemäß in unserer Unkostenverteilung die Eigenart einer jeden Fabricationsabteilung soweit wie möglich berücksichtigen. Zu diesem Zwecke werden die verschiedenen Unkosten auf die einzelnen Meistereien verteilt.

Es hat sich z. B. ergeben, daß das Gebäudekonto 100 000 M. beträgt, d. h. an Abschreibungen, an Versicherungsbeiträgen, Reparatur usw. mußte diese fragliche Summe in Rechnung gestellt werden. Diese 100 000 M. stellen also die Mietsumme dar, die nun auf jede Meisterei, auf jeden Kontorraum verteilt werden muß. Zunächst wird ein Verzeichnis sämtl. Räumlichkeiten aufgenommen. Nach dem Bauplan wird der Inhalt eines jeden Raumes in Kubikmeter bestimmt, die Maße für Fluren, Treppen usw. prozentual zugeschlagen. Nach jeder einzelnen Raumgröße richtet sich dann der Anteil am Gebäudekonto. In der gleichen Weise geht auch die Verteilung der anderen Konten vor sich. Unter Abteilungsunkosten ist für jede Meisterei in dem Magazin der Verbrauch von Betriebsmaterial ver-

bucht. In der Lohnabrechnung ist genau angegeben, wieviel Löhne für Meister, Vorarbeiter, Werkzeugeinrichter, Saalarbeiter, Werkstattschreiber zc. in jedem Saale bezahlt wurden. Also auch diese Posten können wir genau verteilen und angeben. Bei den nächsten 4 Konten, dem Mobilienkonto, Werkzeugmaschinenkonto, Transmissionskonto, Werkzeugkonto berühren wir eines der schwierigsten Probleme, die es im Bilanzwesen gibt, die Abschreibungsfrage. Um eine Werkzeugmaschine als Beispiel herauszugreifen, haben wir folgende Begriffe zu unterscheiden: 1. den Anschaffungswert, 2. die Abschreibung, 3. den Buchwert.

Über jede Maschine wird Buch geführt, gewissermaßen der Lebenslauf davon niedergeschrieben. Der Wert, zu dem die Maschine zu Buch steht, beträgt:

Anschaffungswert	2 500 M.
Amortisation	250 "
Buchwert im ersten Jahre . . .	<u>2 250 M.</u>
Amortisation	250 "
Buchwert im zweiten Jahre . . .	<u>2 000 M.</u>
Amortisation	250 "
Buchwert im dritten Jahre . . .	<u>1 750 M.</u>

Die Amortisationssumme von 250 M. ist neben dem sonstigen Verbrauch der Maschine als Unkosten zu verrechnen.

Im Prinzip muß jede Abschreibung in der Weise vorgenommen werden, daß bei Werkzeugmaschinen oder sonstigen Betriebsmitteln der Verschleiß, die Abnutzung auch rechnungsmäßig zum Ausdruck kommt.

Das letzte Konto, das noch aufgeteilt werden muß, ist das Verwaltungskonto.

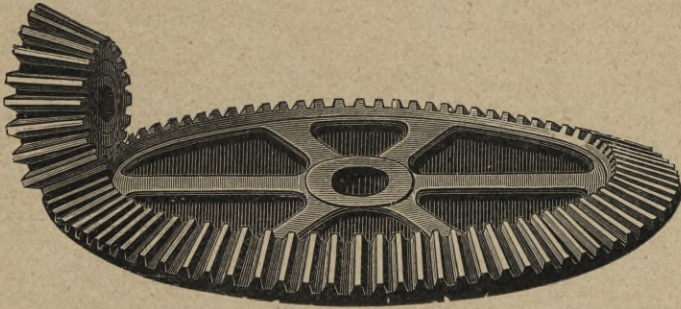
Am Jahreschluß bzw. am Schlusse eines jeden Monats werden die Ausgaben für Bureaumiete, Unterhaltungskosten des Kontors, Gehälter zc. zusammengestellt und nach Maßgabe der betr. Abteilung, nach der Arbeiterzahl, nach der Gesamtsumme der Arbeitslöhne verteilt und abgeschätzt.

Diese Abrechnung hat folgenden Wortlaut:

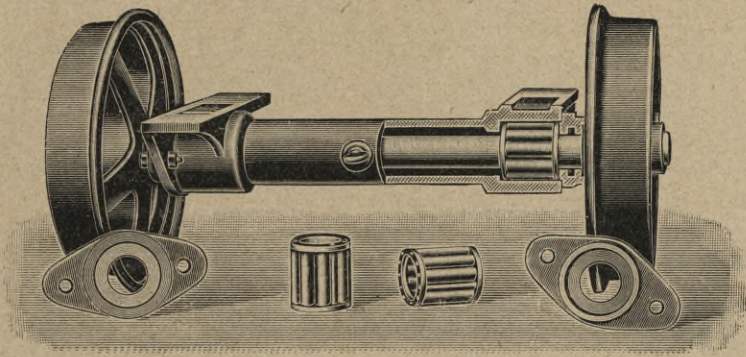
Unkostenfeststellung für Dreherei Weber I pro Monat Mai 1913.

1. Grundstück- und Gebäudekonto	1 500 M.
2. Betriebsanlagenkonto	3 500 "
3. Abteilungsunkostenkonto . . .	2 200 "
4. Mobilienkonto	2 000 "
5. Werkzeugmaschinenkonto . . .	3 500 "
6. Transmissionskonto	1 800 "
7. Werkzeugkonto	3 000 "
8. Verwaltungsunkosten	2 000 "

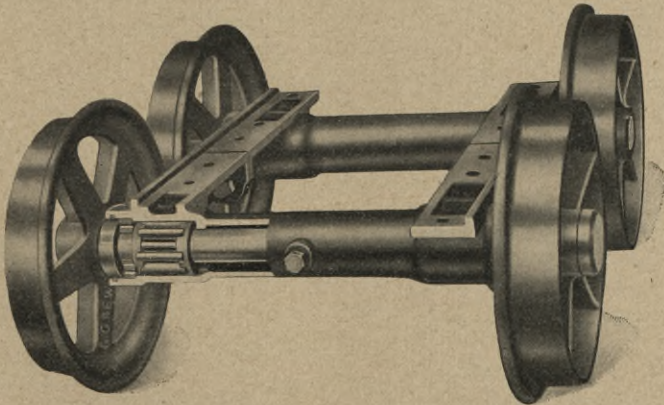
Sa. 19 500 M.



Regelrad. (Gefert. Gußstahlw.)



Rollenlager-Radsatz. (Gefert. Gußstahlw.)



Verbesserter Rollenlager-Radsatz. (Gefert. Gußstahlw.)

Die direkt bezahlten Arbeitslöhne der Abteilung betragen durchschnittlich 9 950 M.; die Abteilung arbeitet also mit einem Unkostenzuschlag von rund 200 %.

Man hat nun die Möglichkeit, die Unkostenzuschläge zu jeder Arbeit in jedem Saale genau zu erhalten.

Die Wichtigkeit einer sachgemäßen Kalkulation für den Unternehmer wird ohne weiteres klar, wenn man erkennt, daß sich erst bei der richtigen Erfassung der Unkosten die Rentabilität eines Unternehmens feststellen läßt.

Angenommen, 2 Werke konkurrieren miteinander in der Fabrikation von Bogenlampen, sie werfen dieselbe Type mit ungefähr dem gleichen Verkaufswert auf den Markt. Vergleichen wir nun beide Kalkulationen:

Der Unternehmer A berechnet:

Pro Bogenlampe Material	8 M.
Lohn	15 "
Fabrikations-, Handels- u. Vertriebskosten	20 "
	<hr/>
	Sa. 43 M.
Marktfähiger Verkaufspreis	50 M.
Reingewinn	7 "

Der Unternehmer B berechnet:

Pro Bogenlampe Materialwert	8 M.
Lohn	15 "
Fabrikations-, Handels- u. Vertriebskosten	30 "
	<hr/>
	Sa. 53 M.
Marktfähiger Verkaufspreis	50 M.
Geschäftsverlust pro Lampe	3 "

Die Materialpreise sind in beiden Fällen gleich, da sie sich auf Grund allgemein gültiger Marktpreise aufbauen. Auch die Arbeitslöhne sind gleich, die Gewerkschaftsbewegung ist speziell in der Metallindustrie mächtig genug, um für gleiche Leistungen die nahezu gleichen Arbeitslöhne zu erringen. Der alleinige Unterschied besteht in den Unkosten; das Werk B liefert den Beweis, daß es entweder unmoderne Arbeitsmaschinen besitzt, oder daß in der Betriebsverwaltung etwas nicht in Ordnung ist. — Nach Worlde.

Lohnsysteme.

Die Frage nach den besten Entlohnungsformen bildet fortgesetzt für den Unternehmer Gegenstand eingehender Untersuchungen. Bei dem Zeitlohn wird die Geldzahlung nach der aufgewendeten Zeit ohne Rücksicht auf das erzielte Arbeitsquantum bemessen. Bei dem Stücklohn gilt nur die Arbeitsquantität als Bemessungsgrundlage, während die verwendete Zeit unberücksichtigt bleibt.

Diese Begriffsdefinitionen sind nur theoretisch richtig. In Wirklichkeit wird nämlich dem Zeitlohn eine gewisse Arbeitsleistung zugrunde gelegt. Der Arbeiter, der einen bestimmten Stundenlohn erhält und in seiner Arbeitsleistung unter einem gewissen Minimum zurückbleibt, wird entlassen. Ebenso hat ein Arbeiter bei der Übernahme eines Auftrages für die Herstellung einer Arbeit ein bestimmtes Maximum an Zeit nicht zu überschreiten. Der Unternehmer hat ein Interesse daran, für den in Frage kommenden Auftrag seine Betriebsmaschinen und Betriebsräume über eine gewisse Zeit hinaus nicht amortisieren zu lassen.

Wenn der Zeit- und Stücklohn in der Praxis wohl am meisten Anwendung gefunden haben, so hat sich diese Entwicklung eigentlich gegen den Willen der Unternehmer vollzogen.

Der Zeitlohn und das Akkordsystem setzen beide als Lohnformen Normalleistungen voraus. Bei jedem Stundenlohn, den der Unternehmer bewilligt, bei jedem Akkord, der fixiert wird, stehen als Gegenwerte Normalleistungen in Parallele. Der Unternehmer erhält vom Arbeiter Schulze und vom Arbeiter Müller für eine bestimmte Lohn- bzw. Akkordsumme eine durchschnittliche Arbeitsleistung. Diese Normalleistungen sucht der Unternehmer hochzuhalten, für den Stundenlohn will er von jedem einzelnen Arbeiter nach Maßgabe seiner individuellen Leistungsfähigkeit das höchste Arbeitsquantum, für die Akkordsumme die geringste Arbeitszeit erzielen. So wird nach Methoden gesucht, die Arbeitsleistungen hinaufzutreiben. Ein sehr beliebtes Mittel ist die Anwendung von Prämiensystemen.

Die bekanntesten Systeme sind die von Halscy und Kavan. Der wesentliche Zug des von Halscy entworfenen Planes besteht darin, daß auf Grund vorausgegangener Erfahrungen die Zeit festgestellt wird, in welcher eine bestimmte Stückarbeit erzeugt werden kann, und daß den Arbeitern, die diese Leistung in kürzester Zeit vollenden, ein Lohnzuschlag für jede

Stunde gewährt wird, die sie bei der Ausführung der Arbeit erspart haben. Ravan hat versucht, die etwas verwickelte Berechnung des vorgenannten Systems zu vereinfachen. Er zahlte dem Arbeiter Zeitlohn, vereinbarte eine bestimmte Arbeitsdauer pro Stück und erhöhte für jede ersparte Stunde den Zeitlohn um eine gewisse Summe.

Eine Weiterbildung des einfachen Akkordsystems ist der Gruppenakkord. Zu der Herstellung einer größeren Arbeit, die der Unternehmer weiter zu spezialisieren nicht für zweckmäßig hält, wird eine Arbeitergruppe von verschiedener Leistungsfähigkeit und verschiedener Berufsart zu einer Kolonne zusammengeschlossen. Als Arbeitspreis für die Gesamtarbeit wird eine runde Summe ausgesetzt und der ganzen Arbeitergruppe übertragen. Je nach Verteilung der Lohnsumme und des Überschusses kann man von einem reinen Gruppenakkord oder von einem Akkordmeistersystem reden. Beim reinen Gruppenakkord erhalten alle Arbeiter gleichmäßig nach ihrer verbrauchten Stundenzahl ihren Anteil, beim Akkordmeistersystem erhält den Hauptanteil, zum mindesten einen größeren Anteil, der Kolonnenführer.

Direkt oder indirekt bildet sich aus dieser Arbeitsgemeinschaft meist ein Zwischenmeistersystem heraus. Bei dem Zwischenmeistersystem ist zwischen Unternehmer und Arbeiter ein Mittelsmann eingeschoben. Ihm ist die Arbeit zu einem bestimmten Preise übertragen. Je weniger er an Löhnen zahlt, desto höher sein Verdienst. Darin besteht also immer die Gefahr der Gruppenakkorde für den Arbeiter, daß daraus sich ein Zwischenmeistersystem ausbilden muß. Denn der Unternehmer hat immer ein Interesse daran, mit einem verantwortlichen Kontrahenten den Arbeitsvertrag abzuschließen.

In der Diskussion um die Entwicklung der Entlohnungsformen hat die Frage der Gewinnbeteiligung eine Rolle gespielt. Als nach den Februarerlassen die neue Ära beginnen sollte, zeigten sich die bürgerlichen Sozialreformer, eifrig bemüht, die Frage der Gewinnbeteiligung zur Diskussion zu stellen. Die Gewinnbeteiligung besteht darin, daß am Schlusse des Geschäftsjahres den Arbeitern eine Summe ausgehändigt wird, die man als Teilnahme am Unternehmergewinn bezeichnet. Es wird also hier von der ganz richtigen Tatsache ausgegangen, daß die Arbeiter den Mehrwert haben mit erschaffen helfen.

Praktisch hat diese Teilnahme der Arbeiter am Unternehmergewinn allerdings eine sehr geringe Bedeutung gehabt. Die Arbeiter und Arbeiterführer haben sich von Anfang an von diesem Phantom nicht blenden lassen und jeder Versuch einer Harmonie zwischen Kapital und Arbeit als ein aussichtsloses Beginnen erkannt.

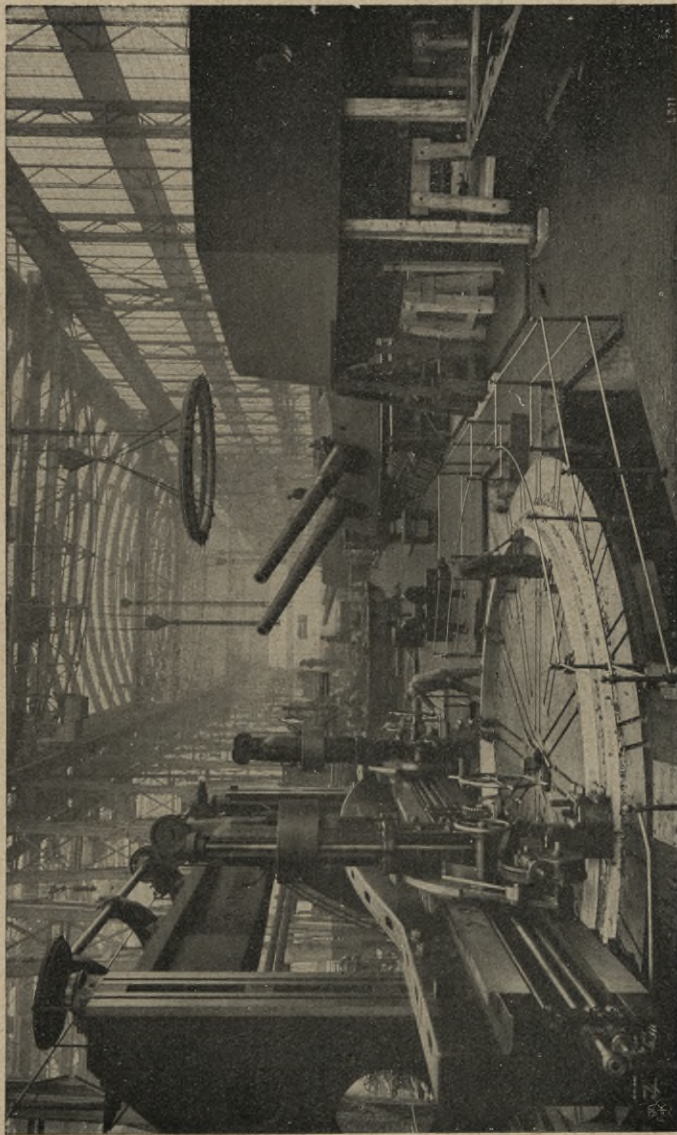
Als die Techniker zur gewerkschaftlichen Selbsthilfe übergangen und auch an den sozialen Kämpfen der Zeit teilnehmen wollten, wurden gerade diese Kreise für die Forderung des konstitutionellen Fabriksystems zu interessieren gesucht. Man glaubte, daß wenn der Techniker sich diesen Fragen zuwendet, die Diskussion darüber wieder neu in Fluß kommen muß. Denn gerade der Techniker ist derjenige industrielle Mittelsmann, der am besten über die innere Organisation des Fabrikbetriebs orientiert sein kann. Die Techniker haben am eigenen Leibe gespürt, was es mit dem Fabrikparlamentarismus im Ernstfall auf sich hat.

Überblicken wir die reiche Fülle der Lohnsysteme, die bis jetzt die industrielle Praxis hervorgebracht hat und von denen wir nur die richtigsten Grundzüge aufzeichnen konnten, so drängt sich uns die Frage auf, welches System sich als sieghaft aus all den Versuchen und Experimenten durchsetzen wird. Die Prognose wird gestellt, daß das Akkordsystem sich als Grundform erweisen muß. Die Zukunft der Lohnungsmethoden ist im wesentlichen abhängig von der Entwicklung des Akkordsystems, da dies nicht nur die herrschende, sondern auch, nach World, die fundamentale Methode ist, die alle höhere Formen zur Basis dient. Noch aber sind auf dem Gebiet des Akkordwesens die wichtigsten Aufgaben unerledigt.

Obwohl in der deutschen Industrie die Akkordmethode alle anderen Methoden an Bedeutung weit übertrifft, obwohl die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie wesentlich von dieser Lohnform abhängt, ist man in der Entwicklung und Sicherung dieser Methode rückständig geblieben. In diesem Punkte bleibt für die Zukunft noch viel zu tun.

Für die Großindustrie wird der Praktiker diesen Ausführungen zustimmen müssen. Die These läßt sich sogar noch erweitern; die heutige industrielle Entlohnungsfrage ist nicht nur ein Akkordproblem, sondern auch ein Kalkulationsproblem. Alle Lohnmethoden, die der Unternehmer bis jetzt angewendet hat, beruhen auf der Berechnungsgrundlage der Arbeitsquantität. Selbst das Zeitsystem ist nur theoretisch ein Zeitsystem. Der Unternehmer zahlt dem Arbeiter nur dann einen bestimmten Zeitlohn, wenn seine gelieferte Arbeitsquantität unter eine gewisse Grenze nicht hinabgeht. Noch viel stärker tritt diese Bemessung nach einer bestimmten Arbeitsquantität bei den übrigen Lohnsystemen hervor. So geht z. B. bei allen Prämiensystemen ein neuer kalkulativer Voranschlag voraus; immer muß also kalkuliert werden. Und so spielt denn auch in allen Diskussionen über Lohnfragen das richtige Kalkulieren eine große Rolle.

Bekanntlich unterscheidet man in der Praxis unterkalkulierte und überkalkulierte Akkorde; für die ersteren ist ein zu geringer Lohn, für die letzteren ein zu hoher Arbeitspreis vereinbart. Wie der Unternehmer



Mechanische Werkstat. (Krupp.)

kalkuliert hat, muß der Arbeiter die Arbeit übernehmen. Der Arbeiter führt die Arbeit bei einem unterkalkulierten Preise zu dem angesezten Betrag aus und kommt natürlich dabei nicht auf seine normale Verdiensthöhe. Er sucht den Akkord zu schieben, wie der Fachausdruck lautet. Es werden Stunden geschrieben, d. h. ein gewisser Teil der Zeit für den schlechten Akkord wird auf den nächsten Akkord hinübergerechnet, vorausgesetzt, daß derselbe günstiger kalkuliert ist. Der Arbeiter hat um so mehr Veranlassung zu diesem Verfahren, da er wohl gezwungen wird, schlechte Akkorde zu dem einmal kalkulierten Preise zu übernehmen, während bei guten Akkorden ihm Abzüge gemacht werden. Denn dieser Brauch ist bei den Fabrikanten die Regel, daß einmal festgesetzte Akkorde für das nächste mal gekürzt werden, wenn bei der letzten Anfertigung der Arbeiter nur eine verhältnismäßig geringe Zeit gebraucht und sein Stundenverdienst eine bestimmte Grenze überschritten hat. Herr West predigt nun den Unternehmern: „Was ihr da macht, ist ein Fehler. Wenn der Arbeiter Abzüge für einmal festgesetzte Akkorde zu befürchten hat, wird er sich danach einrichten. Er wird vor allen Dingen in solchen Fällen mit seiner Leistung zurückhalten. Er wird mehr Arbeitsstunden gebrauchen, wie in Wirklichkeit notwendig sind. Dadurch werden eure Maschinen und Werkzeuge zu lange amortisiert und ihr selbst habt den Schaden davon.“ An einem Zahlenbeispiel sucht West das klarzumachen. Im Falle A wird ein Akkord von 120 M. in 200 Stunden, im Falle B in 150 Stunden fertiggestellt. Rechnet man pro Stunde für Betriebskosten, Amortisation der Maschinen zc. 120 M., so ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

A. Gezahlt als vereinbarten Akkordpreis	120 M.
Betriebskosten, Amortisation usw. für 200 Arbeitsstunden á 1,20 M. .	240 „
	<hr/>
	360 M.
B. Gezahlt als vereinbarten Akkordpreis	120 M.
Betriebskosten, Amortisation usw. für 150 Arbeitsstunden á 1,20 M. .	180 „
	<hr/>
	300 M.

Im zweiten Falle hat also der Unternehmer 60 M. gespart, obwohl er den gleichen Akkordpreis gezahlt hat und der Arbeiter sogar dabei mehr verdienen konnte. Deshalb plädiert West für ein abzugsloses Akkordarbeiten. Den Arbeitern aber redet West zu, in folgenden Reformvorschlag einzuwilligen: 1. Solange die Arbeitsmethoden und Werkstatteinrichtungen unverändert bleiben, sollen die Akkordsätze im Laufe des Jahres nicht gekürzt werden; 2. alljährlich findet eine Prüfung der einzelnen

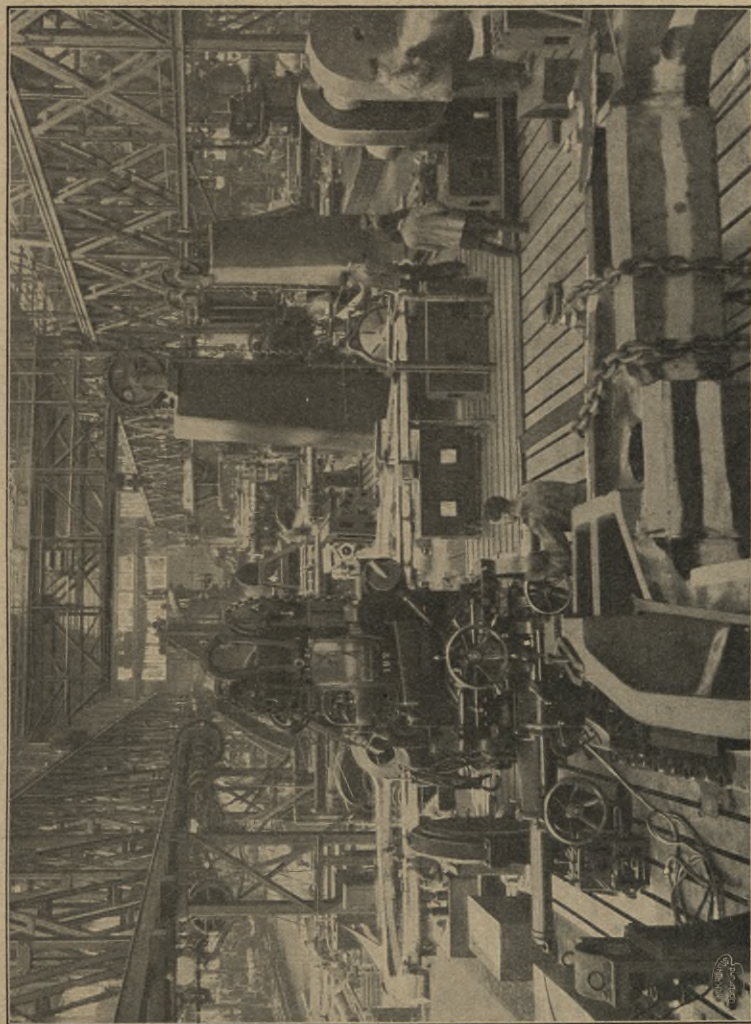
Akkordsätze auf Grund der Aufzeichnungen über die erledigten Aufträge des abgelaufenen Jahres statt. Wenn diese Prüfung ergibt, daß der Akkordverdienst den Lohnsatz der betr. Arbeiter, nach dem Durchschnitt der im Laufe des Jahres wiederholten Aufträge berechnet, um mehr als 50 vom Hundert übersteigt, so wird der über 50 vom Hundert hinausgehende Teil um die Hälfte gekürzt.

Die Entwicklung der Lohnformen hat sich hüben und drüben zu der Fragestellung nach einem geregelten Akkordverhältnis zugespitzt. Die moderne Produktion drängt nach Arbeitsteilung, für die einzelnen Teiloperationen müssen die Arbeitspreise zielsicher abgeschätzt werden. Der Arbeiter hat ein Interesse daran, an der Fixierung von Arbeitslohn und Arbeitsleistung mitbestimmend seinen Einfluß geltend zu machen. So liegt hier noch ein großes Aktionsfeld vor uns.

Das Verhalten des Verkäufers zur Kundschaft.

Ein Geschäft kann nur dann günstig sich entwickeln, wenn Abnehmer da sind, die volles Vertrauen zum Anbieter haben, die in den anzubietenden Waren etwas Unübertreffliches erblicken und die wie ein Magnet sich zum Verkäufer hingezogen fühlen. Wenn auch die Qualität der Ware für den Fortbestand eines Unternehmens eine sehr große Rolle spielt, so ist aber auch nicht minder für ein gutes Geschäft maßgebend, was für ein Auftreten der Verkäufer hat, wie er mit der Kundschaft fertig wird. Zuverlässigkeit, gewinnende Umgangsformen, besonnener Ausdruck, tadelloser Kleidung, liebenswürdiges Wesen, mit einem Wort, Suggestion muß der Verkäufer ausstrahlen, wenn er die Kundschaft erreichen will. Besitzt er solche Eigenschaften, dann ist das Geschäft bald gemacht, dann ist er eine gesuchte Kraft, die hinsichtlich eines angemessenen Honorars auch Ansprüche stellen kann. Geeignete, geschickte Verkäufer stehen fortgesetzt in großer Nachfrage und da sie selten sind, hat man heute eingesehen, daß man auf eine gute Ausbildung derselben mehr Wert legen muß. So ist es in Amerika dahingekommen, daß die Verkäufer in der ersten Zeit ihrer Tätigkeit ein umfangreiches Examen ablegen müssen, welches Bestreben immer mehr um sich greift. Da der Verkäufer einen äußerst wichtigen Posten einnimmt, woran das Gedeihen des ganzen Geschäftes abhängt, ist sein Erfolg insofern erreichbar, wenn er das Unternehmen als sein eigenes betrachtet. Vorteilhaft wäre es daher, daß der Verkäufer am Geschäft partizipiert, daß er am Gewinn beteiligt ist. Daß dann das Interesse beim Angestellten zunimmt, ist anzunehmen, und man hat darin nicht die schlechtesten Erfahrungen gemacht. Das Kapitel „Höflichkeit“ ist beim Verkauf besonders sehr wichtig. Wie häufig kann beobachtet werden, daß man recht unhöflich behandelt wird, wenn der Verdienst zu gering ausfällt, oder wenn der Kauf nicht perfekt geworden ist. Man vergißt hierbei an die Zukunft zu denken, daß der Käufer bei recht höflicher Bedienung später gerne mal wieder kommt. Weiter ist es von Wichtigkeit, daß der Verkäufer sich in jeder Situation zurecht findet, daß er sich jedem Menschen anzupassen versteht. Hier heißt es klug handeln und das Verborgene im Menschen zu ergründen suchen. Der Umgang mit Menschen um sie richtig zu behandeln, ist allerdings eine Kunst und setzt Vorbedingungen voraus. Will ein Verkäufer die

Gaben haben, die beim Umgang mit der Kundschaft und somit zur Hebung des Geschäfts notwendig sind, so kann er diese nicht allein im Geschäft sich aneignen, sondern hierzu gehört eine Vorbildung, zu der man leider zu wenig beiträgt. Um tüchtige Verkäufer heranzubilden, ist die Errichtung von Fachschulen bezw. Fachkursen notwendig. Kommt ein Verkäufer mit der rechten theoretischen Ausbildung in die Praxis und lernt noch hier was ihm fehlt, dann muß er zu einer Gewandtheit kommen, die heute bei der grenzenlosen, immer stärker werdende Konkurrenz dringend notwendig geworden ist.



Mechanische Werkstatt. (Santel & Lueg.)

Steigerung der Betriebsgewinne.

Wenn man bei dem gegenwärtigen wirtschaftlichen Kampfe alles in Erwägung zieht, was einem Betriebsgewinne hinderlich im Wege steht, wie solches namentlich in dem scharfen Wettbewerbe, in der schweren sozialen Belastung für den Arbeitgeber, in den teureren Rohstoffen und hohen Selbstkosten zum Ausdruck kommt, dann ist es in der Tat schwer geworden, Gewinne zu erzielen, die einer angemessenen Verzinsung des Anlagekapitals und den Leistungen entsprechen. Der offenbare Gegensatz zwischen den kleinen und großen Betrieben wird dadurch immer krasser, daß die größeren Werke großzügiger wirtschaften, indem sie einen billigeren Massenankauf und eine höhere Leistungsfähigkeit der neutechnischen Maschineneinrichtung haben und dadurch eigentlich gewinnlich besser abschneiden, als die kleineren. Wenn man jedoch nach dieser Richtung hin näher zusieht, so wird man finden, daß trotzdem auch die kleineren Betriebe bei Anwendung aller zur Verfügung stehenden Hilfsmittel recht günstig zu wirtschaften imstande sind. Für die Erzielung eines angemessenen Betriebsgewinnes gehört die Berücksichtigung aller Faktoren, die dabei in Frage kommen. Was man in den letzten Jahren besonders in Anwendung gebracht hat, um solches zu erreichen, ist die Maßnahme, daß man dem gesamten Betriebe eine gesunde Basis verschafft, auf welcher eine günstige Weiterentwicklung des ganzen Werkes stattfinden kann. Hierzu gehört, von einer allzu hohen Dividendenausüttung abzusehen und dafür mehr Wert auf Abschreibung zu legen.

Sodann werden die Gewinne nicht wenig günstig durch Einführung der neueren technischen Einrichtungen beeinflusst. Ein Werk, welches in dieser Beziehung im Rückstande bleibt, wird bald erfahren müssen, daß es von dem Nachbar, welcher den Fortschritt mitmacht, zurückgedrängt wird. Die auf die neuen Einrichtungen aufgewandten Mittel spielen hinsichtlich der Überlegenheit und Leistungsfähigkeit keine nennenswerte Rolle und machen sich im Laufe der Zeit nicht nur bezahlt, sondern tragen zu einem höheren Gewinne wesentlich bei. Allerdings gehört hierzu auch eine besondere Einsicht und Kapital.

Weiter gehört zur Schaffung eines besseren Gewinnes eine gründliche Kalkulation, wie die Leistungsfähigkeit der Arbeiter. Von der richtigen Kalkulation hängt die Existenz des gesamten Betriebes ab, und deswegen ist es von der größten Bedeutung, daß solche Stellen von Beamten eingenommen werden, die als die tüchtigsten des ganzen Unternehmens gelten.

Das Anlagekapital muß sich verzinsen! Das ist der Grundsatz eines jeden Unternehmens. Zieht man das gewaltige Risiko in Betracht, welches ein Unternehmer bei dem Anlagekapital hat, und die mancherlei Widerwärtigkeiten, so ist es nicht zuviel gesagt, daß das Anlagekapital eines Werkes einen höheren Zinsfuß als über dem jeweiligen Bankdiskont beanspruchen kann und in jedem Betriebe mindestens 8–10% betragen muß. Dieser Zustand kann erreicht werden, wenn alles das, was in den vorhergehenden Sätzen angeführte eingehende Beachtung gefunden hat und wenn man alle die Mittel in Anwendung bringt, die auf ein solches Streben hinauszielen.

Die Unterbringung der Erzeugnisse.

Das Schwierigste für jedes Unternehmen ist eine vorteilhafte Unterbringung der Erzeugnisse zumal solches Bestreben von Tag zu Tag infolge der grenzenlosen Konkurrenz erschwert wird.

Die Auskunft über Absatzmöglichkeiten spielt eine nicht unbedeutende Rolle. Nach dieser Richtung hin sollten unsere Handelskammern mehr Informationen erteilen, und diese mehr um Auskünfte zu ersuchen, wäre Gewinn. Ferner wäre es von Vorteil, wenn an maßgebenden Orten Auskunftsbureaus für Absatzgelegenheiten geschaffen würden. Diese könnten ganz erfolgreiche Dienste leisten, falls sie eine gründliche informatorische Arbeit entfaltetten.

Des weiteren könnten auch unsere Konsulate im Auslande dazu beitragen, daß ein vermehrter Export erzielt würde. Das Ausland ist ja für die Unterbringung der deutschen Erzeugnisse ganz besonders geeignet und dieses ist doch sehr erweiterungsfähig, z. B. kommt jetzt Tripolis hierbei besonders in Betracht. Letzteres, welches doppelt so groß ist als das Deutsche Reich, ist für die Einfuhr erschlossen worden. Der starke Karawanenhandel mit Innerafrika von Tripolis dürfte dem Transportgeschäft sehr zu gute kommen. Von den Waren, die für den deutschen Export nach Tripolis in Frage kommen, sind Eisen- und Holzwaren zu nennen. Dann Bier, Spiegel, Glaswaren, Porzellan, Papier, Dachpappe, Emaillewaren, Landbaugeräte, Hacken, Schaufeln, Blechwaren zc. Im Interesse der deutschen Ausfuhr würde es liegen, wenn deutsche Agenten nach Tripolis gingen, um sich als Vertreter deutscher Firmen dort niederzulassen.

Für deutsche Fabrikate kommt namentlich auch die Türkei in Frage. Der Jungborn an welchem dies Reich erstarken kann, ist Kleinasien und Syrien. Der dortige Bedarf ist besonders groß in Maschinen und Geräten, dann Weißwaren, bedruckten Stoffen, Militärtüchern, Decken, Leder, Militäreffekten zc. Aebessinien ist ein Land, welches neuerdings sich zielbewußt vorgenommen hat, großzügige kulturelle Arbeiten durchzuführen. Italien, Frankreich und England sind bereits auf dem Plane erschienen und haben mit Erfolg versucht, Absatz in Aebessinien zu gewinnen. Für Deutschland eröffnet sich hier ein weites Gebiet; Leinwand, Maschinen, Eisenblech, Baumwollwaren spielen da eine wichtige Rolle. Rumänien bildet für

deutsche Fabrikate einen nicht zu unterschätzenden Abnehmer, ist doch dort deutsches Ansehen im Steigen begriffen. Maschinen, Ackergeräte, Röhren zc. sind sehr begehrt.

Als recht zukunftsreiche Absatzgebiete für deutsche Fabrikate werden Bulgarien, Serbien und Griechenland zu betrachten sein. Diese nun im Aufstieg stehenden Länder haben einen weitgehenden Bedarf an fast allen industriellen Erzeugnissen, und an den deutschen Produzenten liegt es nun, ihren Anteil dort zu sichern. Die deutschen Erzeuger haben immer mit jenen Ländern gerechnet, und es müßte sonderbar zugehen, wenn nicht unser Export dorthin in kommender Zeit eine ansehnliche Zunahme erlebte. An den Verkäufer liegt es nun aber auch, dort die rechte Fühlung zu bekommen, woran es leider bisher gefehlt hat. Vor allem ist es notwendig, daß tüchtige Vertreter ihre Tätigkeit beginnen und sich nicht zurückdrängen lassen.

Über Frankreich, England, Osterreich, Italien, Schweiz zc. ist weniger zu sagen, da diese Länder hervorragende Abnehmer Deutschlands bleiben. Aufgabe ist es, dort die alten Verbindungen zu erweitern, neue Abnahmegebiete sich suchen und erfolgreich konkurrieren. Besondere Aufmerksamkeit verdient für die Ausfuhr Amerika, wobei namentlich Kanada das Ziel des deutschen Exportes ist. Die deutschen Einwanderer leisten dort rastlose Pionierarbeit.

Japan und besonders nun auch China bilden für den deutschen Exporteur gleichfalls einen wichtigen Faktor. Daß dort der Begehr in Maschinen und Kesseln aller Art groß ist, dürfte satzfam bekannt sein.

Der Außenhandel Deutschlands in Maschinen hat überhaupt eine starke Zunahme aufzuweisen.

Wie schon hervorgehoben wurde, bildet bei der Ausfuhr die Frachtfraße die wichtigste Rolle. Dieser einer richtigen Lösung entgegen zu führen, ist der Brennpunkt aller schwebenden Fragen geworden. Findet sie bald eine zufriedenstellende Erledigung, dann ist die Zukunft unserer Industrie, unseres Handels und unserer Gewerbe gesichert.



Werkraum für Stahlformguß-Radsterne. (Krupp.)



700 mm Triostraße. (Krupp.)

Die Ausfuhr.

Daß Deutschland im Jahre 1912 allein für 10 Milliarden Mark an Gütern ausfahren konnte, verdankte es seiner vorzüglichen Industrie, die heute den großen Weltmarkt beherrscht. Deutschlands Werke sind auf die Ausfuhr auch angewiesen, denn der Bedarf des Inlands allein genügt bei weitem nicht mehr, die rasch zunehmende Produktion aufzunehmen. Wenn es zahlreiche Betriebe gibt, die weit mehr als die Hälfte ihrer Erzeugung, teils fast die ganze Produktion exportieren, so erkennt man hieran, wie bedeutsam die Ausfuhr für das Deutsche Reich geworden ist. Deutschland lieferte 1900 von einer Weltproduktion an Roheisen von rund 35 Mill. t mit 8,52 Mill. t etwa 21 %. Im Jahre 1912 waren es bei 71 bis 72 Mill. t mit 17,85 Mill. t sogar 25 %. Diese gewaltige Entwicklung zeigt in mindestens gleichem Maße unsere gesamte Eisen- und Stahlindustrie. 1912 hatte die Ausfuhr fast das vierfache der Ziffer von 1900 (1,55 Mill. t) erreicht. Die Einfuhr war gleichzeitig um etwa ein Drittel zurückgegangen. Im letzten Jahrzehnt ist eine Steigerung der Ausfuhr von 3,72 Mill. t auf 6,02 Mill. t zu beobachten. Vor allem war es das Roheisen, das dazu beitrug; der Export an solchem, der 1906 schon 443 624 t betragen hatte, hat sich in diesem Zeitraum etwa vervierfacht. Auch die Halbzeugeinfuhr stieg, wie einem längeren Artikel der „Frankf. Ztg.“ zu entnehmen, um etwa 46 %. Rechnet man Roheisen, Halbzeug und Brucheisen als Roh- und Halbfabrikate zusammen, so ergibt sich, daß deren Ausfuhr sich in den letzten fünf Jahren von 0,89 Mill. auf 1,91 Mill. t erhöht, also mehr als verdoppelt hat. Hier taucht die Frage auf, ob diese starke Ausfuhr von Roh- und Halbfabrikaten den Interessen Deutschlands entspricht und nicht vielmehr die auf Grund der Bevölkerungszunahme notwendige Politik des Ausbaues der Weiterverarbeitungs- und Fertigindustrie durchkreuzt. Darauf ist zu sagen, daß der große weite Inlandsmarkt, dessen Bedeutung für unsere Industrie die der Auslandsmärkte weit überragt, heute der deutschen Industrie fast unbestritten gehört. Der Konsum betrug hier, einschließlich der Einfuhr und ausschließlich der Ausfuhr, 1900 etwa $7\frac{1}{2}$ Mill. t und 1912 rund $12\frac{1}{4}$ Mill. t, stieg also um $4\frac{3}{4}$ Mill. t oder 63 %. 1900 deckte dabei das Ausland $\frac{1}{7}$ des Konsums, 1912 nur noch etwa $\frac{1}{17}$. Der Ausfuhrwert pro t ist in den letzten zwei Jahren um

24 M. gestiegen, während der Wert der Einfuhr um 12 M. sank. Daraus ergibt sich, daß der Export, trotz des gewaltigen Anteils an Roh- und Halbfabrikaten, im Durchschnitt aus viel höherwertigen Produkten als die Einfuhr besteht. Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie beherrscht also nicht nur den deutschen Markt für Fertigprodukte fast völlig, sondern erobert sich mit diesem in steigendem Maße den Weltmarkt. Zieht man das Fazit ihrer Entwicklung, so kann es dahin zusammengefaßt werden: Außer der Verdrängung der Auslandsindustrie von dem inländischen Markt ist es der deutschen Industrie überdies gelungen, einen sehr großen Teil des Weltmarktes an sich zu reißen. Während wir vom Ausland jetzt nur noch für etwas über 100 Mill. M. Eisen und Eisenfabrikate beziehen, liefern wir ihm für fast $1\frac{1}{5}$ Milliarden. Als eigentliche Rivalen kommen deshalb nur noch England und die Vereinigten Staaten in Betracht. 1911 überflügelte der deutsche Export zum ersten Male den englischen, und zwar um nicht weniger als 130 Mill. Diese Differenz erhöhte sich im letzten Jahre weiter auf 180 Mill. M. Deutschland konnte sich aber nur während eines einzigen Jahres des Ruhmes erfreuen, der größte Eisen- und Stahllieferant am Weltmarkt zu sein. Es ist im letzten Jahre durch die Vereinigten Staaten an die zweite Stelle gedrängt worden.

Soll die deutsche Industrie sich einer weiteren günstigen Entwicklung erfreuen, dann ist es notwendig, daß nach jeder Richtung hin die Ausfuhr gefördert wird. Daß dabei die Frachtenfrage eine ganz außerordentlich große Rolle spielt, ist bekannt. Es ist nicht zu leugnen, daß Deutschland gegen andere Staaten sehr hohe Frachtsätze hat und diese zu vermindern, muß das Bestreben aller derer sein, die das Wohl der Industrie im Auge halten.

Es ist notwendig, daß auch den wichtigen Ausfuhrindustrien durch die Schutzzölle auf ihre Rohstoffe nicht der Wettbewerb auf dem Auslandsmarkt erschwert oder unterbunden wird; mit anderen Worten, wir müssen uns zu der Erkenntnis durchringen, daß der zollfreie Veredlungsverkehr wirklich keine Durchbrechung des Schutzzollsystems, sondern seine notwendige Ergänzung ist, notwendig im Interesse der Ausfuhr aller weiterverarbeiteten Erzeugnisse der Industrie.

Es ist, nach Dr. Trescher, zu beachten, daß andere industrielle Staaten den zollfreien Veredlungsverkehr in sehr viel weiterem Maße stattgeben, als die Deutschen. Sie haben längst erkannt, daß die Zollfreiheit im Veredlungsverkehr eine notwendige Ergänzung ihres Schutzzollsystems ist. Die Vereinigten Staaten gewähren grundsätzlich 99 % des bezahlten Eingangszolles zurück.

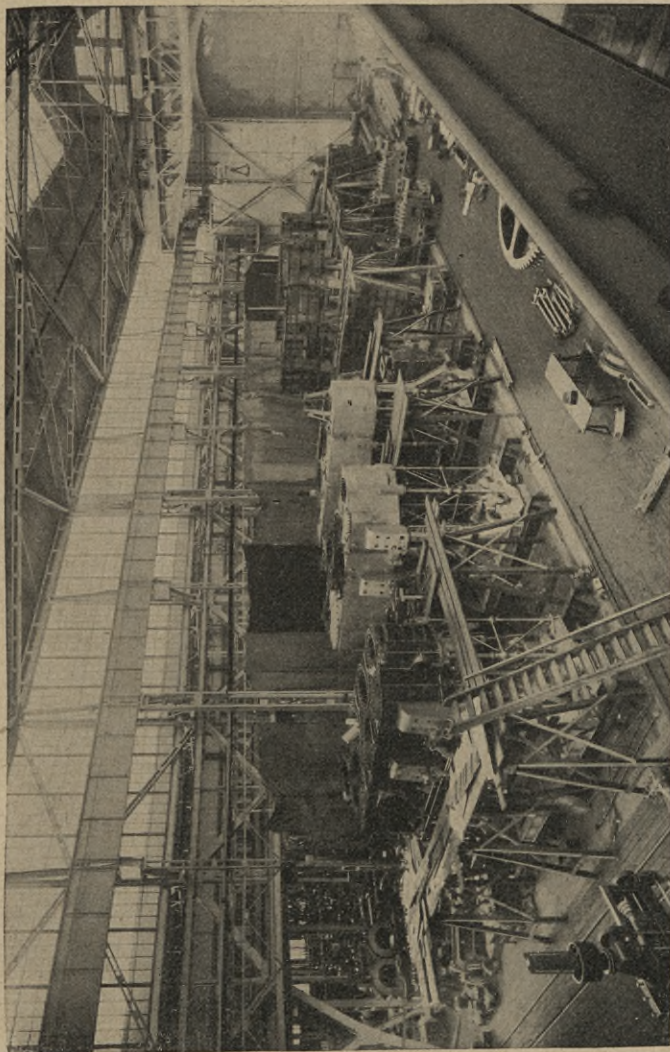
Wir können von der neuen Welt auf dem Gebiete der Handelspolitik lernen. Die Vereinigten Staaten sowohl wie Kanada sind ganz neue Wege gewandelt, ihre Politik hat sich dem mitteleuropäischen System des einfachen Tarifs, aber auch dem Doppeltariffsystem Frankreichs überlegen gezeigt. Eine geschickte Verbindung ihres Vorgehens scheint für unsere Zeit die beste, zur Erreichung des Zieles allgemeinen Abbaues der Zollmauern die praktischste und sowohl dem Bedürfnis des Schutzes des heimischen Marktes als auch den Ausfuhrinteressen die am meisten entsprechende Politik zu sein. Kein Höchst- und Mindesttarif kommt dort mehr in Frage; er hat abgewirtschaftet. Nach dem Vorbild der Vereinigten Staaten wird zunächst ein Zolltarif geschaffen werden müssen, der zwar nicht so unerhört hohe Sätze aufweisen soll wie der amerikanische, aber doch hoch genug, daß ihre Ermäßigung dem Ausland sehr begehrenswert ist.

Die Ausfuhr mit allen Mitteln zu fördern, ist die Zukunft unserer Industrie.

Das Erreichen eines höheren Lohnes.

Ein besonderes Gepräge der Gegenwart ist das rastlose Streben nach einem höheren Lohn, nach einem höheren Gewinn, weil die Lebensbedingungen höhere Anforderungen stellen, und der Kampf um das Dasein in besonderem Maße immermehr in die Erscheinung tritt. Die täglichen Lebensbedürfnisse wachsen, der vor 30 Jahren erzielte Verdienst reicht heute nicht mehr hin, um den gestellten Verpflichtungen gerecht zu werden. Die zunehmende Inanspruchnahme der Arbeitskräfte, die sich in jedem Berufe, namentlich aber beim Arbeiter, gebieterisch bemerkbar machen, erfordern eine teuere Pflege und demnach höhere Ausgaben. Alles zielt darauf hin, sein Fortkommen nach Möglichkeit zu verbessern, einen höheren Lohn sich zu sichern, der einigermaßen den Anforderungen genügt. Der Kampf um höheren Gewinn tritt heute in den krassesten Formen auf, führt zu weitgehendsten Streitzuständen und ist der Brennpunkt aller schwebenden Fragen geworden. Der Unternehmer muß infolge der enormen Konkurrenz auf alles bedacht nehmen, was die Selbstkosten erniedrigt um einen höheren Gewinn zu erreichen; der Arbeiter wiederum sucht möglichst mit Anspannung aller Kräfte einen höheren Lohn zu erzielen, wozu ihn auch die gesamten Verhältnisse drängen. Will man nun einen auskömmlichen Lohn erreichen, so ist es zunächst notwendig, daß man sich reformiert, daß man hierzu die Vorbedingungen sich verschafft. Da ist es in erster Linie erforderlich, daß man seinem Körper diejenige Pflege angedeihen läßt, die solche Kräfte schafft, welche für jegliche Arbeitsbedingungen notwendig sind. Turnen, Schwimmen, mäßig leben ist ein Teil dieser Pflege, der Beachtung verdient. Es braucht wohl nicht mehr gesagt zu werden, daß Alkohol die Arbeitskräfte schwächt und derjenige, welcher sich dem Alkohollaster hingibt, kann seinen Verdienst nicht erhöhen. Bekanntlich hat die Abstinenz unter den nordamerikanischen Arbeitern ganz bedeutende Fortschritte gemacht und man kann es auch auf diese Erscheinung zurückführen, daß die Arbeitsleistung dort als die höchste der ganzen Welt gilt. Also eine mäßige Lebensweise erhöht die Arbeitskräfte und führt zu höherem Lohn.

Will man Anspruch auf höheren Gewinn haben, dann muß man selbstredend auch was leisten können. Wert legen auf weitere Ausbildung ist somit eine weitere Notwendigkeit, die selbst auch bei dem geringsten Arbeiter in Frage kommt. Hat man was gelernt und versteht sein Fach,



Montagefundament mit der Hauptmaschine des Schiffes „Deutschland-Borussia“. (Krupp.)

dann kann man was leisten, dann redet man auch ein Wort mit. Der Verdienst richtet sich nach der Ausbildung. Ein guter Lohn ist ferner auch da zu finden, wo man die rechten Wege des Berufes getroffen hat. Je nach den Gaben, die man vom Schöpfer verliehen, kann man es zu einer gewissen Fertigkeit bringen und sein Brot damit verdienen. Hat man eingesehen, daß man nicht an der rechten Arbeitsstelle steht, daß es nicht so recht vorangehen will, weil man sich nach der ganzen Veranlagung zu einer anderen Arbeit hingezogen fühlt, dann soll man selbst beim vorgerückten Alter, selbst unter Opfern, umsatteln. Nur Lust und Liebe zu einer Beschäftigung läßt die Arbeitskräfte entfalten und die Erreichung eines besseren Verdienstes ist gesichert. Hat man eine zusagende Tätigkeit aufgenommen, die trotz aller Arbeitsenergie keinen ausgiebigen Lohn abwirft, weil vielleicht Betriebsfehler oder sonstige Widerwärtigkeiten vorliegen, dann ist es ratsam, sein Bündel zu schnüren und einen anderen Ort aufzusuchen. Im letzten Grunde kann ein guter Lohn nur da stattfinden, wo der Betrieb ein solcher zu leisten imstande ist, wo das Werk selber verdient. Jeder, der Anspruch auf einen zufriedenstellenden Lohn erhebt, sollte nach jeder Richtung hin die Interessen des Unternehmens wahrnehmen, welches ihn beschäftigt. Er soll auf alles bedacht nehmen und mit dafür eintreten, daß sein Werk emporblüht. Wird nach dieser Richtung gestrebt, dann wird auch ein lohnender Verdienst nicht ausbleiben.

Kohleneratzmittel.

Schon häufig hat man Berechnungen über die Kohlenvorräte und über deren Erschöpfung angestellt und dabei die Frage aufgeworfen, wie es wohl werden wird, wenn erst mal die Kohlenvorräte ihrem Ende zueilen. Diese Fragen haben dazu geführt, sich nach einem Ersatzmittel für Kohlen umzusehen. Bei manchem Kohlenverbraucher, der über zu hohe Kohlenpreise zu klagen hat, kommt der Gedanke nach einem geeigneten billigen Kohleneratzmittel immer mehr, weil er in dem zunehmenden Konkurrenzkampf weitgehende Beachtung auf die Selbstkostenregulierung legen muß. Über das Problem eines gleichwertigen Ersatzmittels für Kohlen, welches nicht teuer ist und auch an Heizwert den Kohlen gleichkommt, ist viel gedacht worden. Jedes Näherkommen zur Verwirklichung eines solchen praktischen Ersatzmittels muß als ein Fortschritt und als eine der größten Entdeckungen bezeichnet werden. Als ein wertvolles Brennmaterial und als Ersatz für die Kohle, ist die Entdeckung, daß man Torf mit Elektrizität für Heizzwecke nicht ohne Erfolg herzustellen versuchte. Eine Erfindung, die in das gesamte Wirtschaftsleben eingereift und eine völlige Umwälzung herbeiführt, kann nicht im Handumdrehen sich einführen. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß dieses auch bei der Torfkohle der Fall sein wird.

Erwähnenswert ist auch die Verwendung von Rohöl anstelle von Kohlen. Die Vervollkommnung der technischen Mittel sind heute derartig, daß man dem Rohöl eine hohe Heizkraft abgewinnen kann, und in Ländern wie Rußland, Österreich, Rumänien, dürfte die Frage der Verwendbarkeit solcher flüssigen Brennstoffe, gelöst sein. Hierüber brachte die deutsche Metall-Industrie-Zeitung eine beachtenswerte Abhandlung. Da auf das Rohöl für Deutschland ein Zoll von 7,20 M. für 100 kg lastet, würde dieser Brennstoff unter diesen Umständen zu teuer sein. Würde der Zoll freigegeben, was nach Punkt 239, Anmerkung I des deutschen Zolltarifs zulässig ist, so würde dem gesamten Gewerbsleben ein Heizmittel zugeführt, welches die Kohle ersetzt. Galizisches Rohöl z. B. kostet für Berlin 4,50 M. unverzollt 100 kg, Deutsches 10,— M. Da deutsches Rohöl also bedeutend teurer ist und wesentlich weniger Wärmeeinheit als galizisches enthält, scheidet ersteres wohl aus und bei einem Preise von 4,50 M. dürfte man der Verwendung von Rohöl anstelle von Kohlen den Vorzug geben.

Als Ersatzmittel käme auch die Ausnutzung der gewaltigen Naturkräfte in Frage, natürlich in weit ausgedehnterem Umfange, als es heute der Fall ist, dazu gehörte die Ausnutzung von Ebbe und Flut, Sonnenstrahlung, Erdwärme, Bewegung des Meeres und des Windes. Nach Schwemmann betragen die Mengen der im Jahre 1909 ausgenützten Wasserkräfte der ganzen Welt ca. 3,4 Millionen P. S., während die überhaupt zur Verfügung stehenden Wasserkräfte allein für Europa auf ca. 49 Millionen P. S. geschätzt werden.

Auf der Suche nach weiteren Ersatzmitteln wird man, nach einer wertvollen Arbeit des Bergassessors Kukul, einen Brennstoff nicht vergessen dürfen, der durch die Energie der Sonne verhältnismäßig billig in großen Mengen erzeugt werden kann und vielleicht ausersehen ist, als Kraftquelle noch einmal eine sehr erhebliche Rolle zu spielen, das ist der Alkohol (Spiritus), der Gärungsprodukt zucker- oder stärkehaltiger Körper. Schließlich wird man auch an den großen Energiemengen nicht vorübergehen können, die in den Torfmooren verborgen liegen. Jedenfalls ist die Nachhaltigkeit der Vorkommen doch eine so bedeutende, daß in ihnen eine höchst wertvolle Kraftreserve vorhanden ist.

Die Entdeckung des Radiums hat dem forschenden Menschengenosse eine neue, bis vor wenigen Jahren noch völlig unbekanntes Kraftquelle von staunenswerter Größe gewährt. An der Bedeutung dieser Entdeckung ändert die Tatsache nichts, daß wir heute noch nicht in der Lage sind, diese Kraft technisch auszunutzen.

Welche Kohlenarten kommen für Heizzwecke in Betracht?

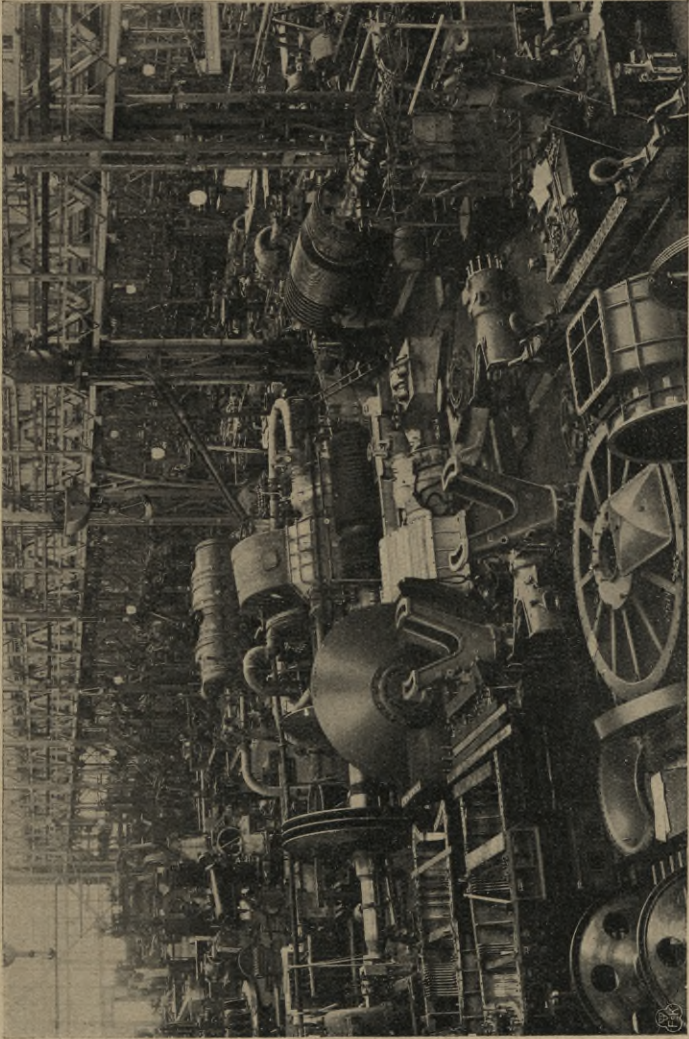
Bei der Selbstkostenberechnung ist auf alles das bedacht zu nehmen, was die Selbstkostenberechnung in dem Betriebe beeinflusst. Von ganz besonderer Bedeutung ist es daher zu wissen, welche Kohlenarten für das Unternehmen hauptsächlich in Frage kommen. Denn gerade in der rechten Wahl der Brennstoffe können die weitgehendsten Ersparnisse gemacht werden. Beim Einkauf von Kohlen ist es zunächst wichtig zu wissen, welche Kohlenarten überhaupt auf dem Markte angeboten werden und welche Beschaffenheit die einzelnen Sorten besitzen. Allgemein nimmt man an, daß gleichlautende Kohlenarten auch gleichwertig in Qualität sind. Es geben Gruben, die Kohlen erzeugen, die einen sehr hohen Heizgrad besitzen und andere, welche dieselben Sorten, aber bedeutend minderwertigeren Qualitäten produzieren. Um Kohlen zu beziehen, die einen hohen Heizwert haben, ist es für den Einkauf wichtig, diejenigen Gruben zu kennen, welche eine gute Marke führen.

Von Kohlenflözen werden unterschieden:

Gasflammkohlenpartie,
Gaskohlen,
Fettkohlen,
Magerkohlen.

Die Unterscheidung ist ausgegangen von der verschiedenartigen chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Kohlen, die indessen keineswegs überall eine derartig unterschiedliche ist, daß die einzelnen Gruppen sich scharf von einander abheben. So führt z. B., nach Bergassessor Hundt, das Magerkohlenflöz Mausgatt der Zeche König Ludwig bei Recklinghausen eine backfähige Kohle. Auf Zeche Monopol bei Camen, Schachtanlage Grimberg, haben die oberen Fettkohlenflöze Gaskohlencharakter, eine Erscheinung, welche die irrthümliche Ansicht hervorrief, daß die aufgeschlossenen Schichten dem Horizont der Gaskohlenpartie zuzurechnen seien. Umgekehrt ist die Kohle der Gaskohlengruppe auf dem ganzen Nordflügel der Emscher Mulde zur Verkokung geeignet.

Im allgemeinen kann dem Rückschluß aus Gasgehalt und Verkokungsfähigkeit auf die Altersstellung der erschlossenen Schichten eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden. Das Vorkommen von Magerkohlen



beschränkt sich im Ruhrgebiet auf die unterste Flözetage; in der oberen Fettkohlengruppe, Gaskohlengruppe und Gasflammkohlengruppe sind Magerkohlen bisher nicht vorgekommen. Man trifft im allgemeinen Kohlen mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen,

über 35 % als Gaskohlen,
 von 15 % bis 35 % als Fettkohlen,
 unter 15 % als Magerkohlen, an.

Gas- und Gasflammkohlen unterscheiden sich von den Kohlen der älteren Flözgruppen außerdem durch ihre teils würfelige, teils stengelige Struktur, welche sich auch in dem Kohlenklein deutlich erhält und eine eigentliche Staubbildung selten aufkommen läßt. Petrographisch unterscheiden sich ferner der Horizont der Magerkohlen- und der oberen Gasflammkohlengruppe dadurch von den übrigen Flözpartien, daß erstere reich an Sandsteinen und Conglomeraten sind, während in letzteren Schiefertone vorringen und Conglomerate fast gänzlich fehlen.

Für den Verkauf unterscheidet man vornehmlich drei Hauptkohlenarten, Gas- und Gasflammkohle, Fettkohle und magere Kohle, welche nach dem Grade ihrer Aufbereitung und sonstigen Beschaffenheit wieder in mehrere Untersorten eingeteilt werden.

Die erstgenannte Gattung umfaßt etwa 30 %, die zweite 57 % und die dritte 13 % der Gesamtförderung des Ruhrgebiets. Die Gas- und Gasflammkohlen verbrennen mit lebhafter Flamme, besitzen, wie der Name bereits sagt, einen hohen Gasgehalt und außerdem eine verhältnismäßig große Härte und Festigkeit. Letztere Eigenschaft verleiht ihnen eine große Lagerbeständigkeit, welche sie auch zu einem weiten, mit mehrmaligem Umladen verknüpften Transport geeignet macht, ohne daß sie eine wesentliche Beeinträchtigung ihrer Güte erleiden. Während die Gaskohle fast ausschließlich zur Darstellung des Leuchtgases dient, findet die Gasflammkohle neben der Benutzung zum Hausbrand zu mannigfaltigen industriellen Zwecken Verwendung, bei denen ein langflammiges Brennmaterial erwünscht ist; es ist hier namentlich der Puddel- und Schweißofenbetrieb zu nennen.

Die Fettkohlen verbrennen ebenfalls mit langer Flamme und zeichnen sich durch einen sehr hohen Heizeffekt aus; ihre hervorragendste Eigenschaft besteht in der außerordentlich großen Backfähigkeit, welche sie in besonderem Maße zur Herstellung von Roß geeignet macht. Wegen ihres hohen Heizwertes werden sie als Feuerungsmaterial für Schiffskessel und Lokomotiven sehr geschätzt. Daneben dienen sie den verschiedensten Industriezwecken und die Rußsorten I und II auch als Hausbrand.

Die Magerkohlen zeigen eine weit geringere Rauch- und Rußentfaltung als die Fettkohlen und werden daher mit besonderer Vorliebe zum Hausbrand benutzt. Namentlich gilt dies von den allerdings nur in beschränkter Menge geförderten Anthrazitkohlen, welche in erster Linie das Heizmaterial für die neuerdings mehr und mehr in Aufnahme kommenden amerikanischen Dauerbrandöfen bilden. Weiter sind als Verbraucher von Magerkohlen solche Industriezweige zu nennen, welche, wie z. B. die Textilindustrie, zur möglichsten Vermeidung von Rauch- und Rußentwicklung gezwungen sind, und schließlich ist noch die Verwendung der bei der Aufbereitung fallenden Steinkohlen zur Herstellung von Briquets und als Material für Staubkohlenfeuerungen zu erwähnen.

Die verschiedenen Koksarten, welche noch zu nennen sind, finden eine immer größere Verwendung, da gerade der deutsche Koks als der beste bezeichnet werden muß.



V. Teil.

Entstehung der Vermögen.

Weil Geld eine Großmacht bildet und Vermögen Annehmlichkeiten bereitet, ist es erklärlich, daß das Streben aller Menschen nach diesem Ziel gerichtet ist. Wie gelangt man zu Vermögen? Von einem Glücksversuch an der Börse kann nicht geredet werden. Niemand kauft eine Aktie „auf gut Glück“, so wie er etwa ein Los erwirbt, sondern er kauft, nach den interessanten Ausführungen von J. Wolf, weil er glaubt, begründete Hoffnung auf eine Preissteigerung zu haben. Bei der mangelnden Sicherheit hat allerdings, insbesondere wenn der sogen. Spieler mit den Verhältnissen nur wenig vertraut ist, der eventl. Gewinn „etwas“ vom Glücksgewinn. Aber nie sind diejenigen, die derart wirklich nur ihr Glück versuchten, an der Börse zu Reichtümern gekommen. Was ihnen der eine Tag gebracht hatte, nahm ihnen der andere. Dies ist wenigstens die Regel; sie hat, wie am Spieltisch, ihre vereinzelt Ausnahmen: hin und wieder hat ein kühner Wager, völlig vom Zufall getragen, ein Vermögen von einigen Hunderttausenden zusammengerafft und es sich erhalten. Letzteres bloß, wenn er sich rasch vom Schauplatz seiner Tätigkeit zurückzog oder, was wahrscheinlicher, auf Grund seiner nunmehrigen Mittel in die Lage kam, mit geringerem Risiko auf zuverlässigerer Basis sich an sogen. Spiele zu beteiligen.

Aber auch die eigentliche Konjunktur, d. h. das divinatorische Erkennen einer herannahenden günstigen Preisstellung ist die reguläre Quelle mindestens der Kolossalvermögen an der Börse nicht gewesen, sondern es war entweder eine Aktion, die den Tatbestand des Wuchers nach moderner Auffassung in sich trägt, oder die Berichtigung des Kurses mit den Mitteln, sie durchzusetzen. Die Linie der Operationen, um die es sich an der Börse bei Bildung von Groß- und Kolossalvermögen handelt, geht also an dem einen

Ende noch in das Gebiet der Wohlansständigkeit hinein, an dem anderen vollzieht sie sich in Formen, die in anderer, nicht „börsenmäßiger“ Anwendung bereits als rechtlich anstößig erklärt sind. An diesem Ende spielt auch rechtlich unverantwortlicher Vertrauensmißbrauch eine Rolle. Wenn wir z. B. hören, daß von 15350 Mill. Franken, in welchem Betrage von Anfang der zwanziger Jahre bis in die Mitte der siebenziger Staatsanleihen auf dem Londoner Markte aufgelegt und gezeichnet worden sind, rund 4 Milliarden infolge Bankerotts der betr. Staaten nichtig wurden, während auf weitere 4380 Mill. die Verpflichtungen nur unvollständig eingehalten worden sind, so leidet es nicht den geringsten Zweifel, daß hier in vielen Fällen seitens des die Titel auflegenden Bankhauses mit grober Leichtfertigkeit vorgegangen, ja häufig genug die Prüfung der Verhältnisse des Darlehnswerbers völlig versäumt oder nur scheinbar vorgenommen und hin und wieder direkt Dupierung des Publikums beabsichtigt gewesen ist. Allerdings waren es nicht die Bankhäuser allein, sondern auch die ihre Vermittlung suchenden Staaten, die der Selbsttäuschung des vertrauensseligen Publikums Vorschub leisteten oder die Täuschung direkt in Szene setzten. Das Ehrgefühl der Staaten, selbst mitteleuropäischer, zeigt sich hier öfter merkwürdig zurückgeblieben. Der Tatsache, daß Losanleihen eine Zeit lang sehr begünstigt waren und sich als besonders vorteilhaft für Staaten und Vermittler erwiesen, lag die Beobachtung zugrunde, daß das Publikum den Wert der Gewinnchance in der Regel weit überschätzt, wie es überhaupt nicht in der Lage ist, denselben rechnerisch festzustellen, da ihm die Kenntnis der Wahrscheinlichkeitsberechnung und der politischen Arithmetik fehlt.

Erwähnung fordern hier auch die sogenannten Gründergewinne, die in den mit dem Namen des „volkswirtschaftlichen Aufschwungs“ belegten Zeiten des wirtschaftlichen Sinnentaumels von Personen, die verschieden hoch in der gesellschaftlichen Hierarchie standen, häufig nicht nur ohne jede produktive Gegenleistung, sondern als Beteiligung an dem Geschäft der Irreführung des Publikums realisiert worden sind. Von hier führt dann der Weg zu den durch Bergewaltigung von Börsengenossen, wo sich den Schlaunen ein Schlauerer gewachsen zeigt, gebildeten Vermögen.

Typisch für diesen Spezialfall ist die Geschichte des heute vielleicht größten Reichthums dieser Welt, jenes amerikanischen Börsenmannes Jaq. Gould.

Der Black Friday ist ein Septembertag des Jahres 1869. Während des amerikanischen Bürgerkrieges hatten die Nordstaaten Papiergeld emittiert, dasselbe blieb, nach glücklicher Beendigung des Krieges, vorläufig im Verkehr. Doch hatte der Dollar in Papier jeweils einen geringeren Wert als



Im Garten eines Krankenhauses. (Krupp.)



Terrasse des Kaiserin-Augusta-Victoria-Erholungshauses. (Krupp.)

der Dollar in Gold, und 1867 war das Agio zugunsten des Goldes durchschnittlich ca. 30%. Gould operierte damals an der Newyorker Börse, und 1867 hatte er sich mit einigen Genossen zusammengetan, um das Goldagio in die Höhe zu treiben. Er und seine Verbündeten kauften das vorhandene Gold auf und boten, als es immer weniger wurde, immer höhere Preise. Das Agio, der Mehrwert des Golddollars, stieg auf 60 und 65%. Im Augenblick entledigt sich Gould durch dienstwillige Agenten seines Goldvorrats. Er ist benachrichtigt, daß die Regierung, um der sinnlosen Goldhauffe zu steuern, im Begriffe ist, aus ihrem Schatze Gold auf den Markt zu bringen. Die Nachricht bestätigt sich alsbald, und das Agio fällt auf seinen alten Stand. Goulds Spießgesellen und die ganze Börse erleiden enorme Verluste; ein Falliment folgt dem andern, eine Krise bricht aus. Ein von Gould beschäftigter Makler, welcher über 250 Mill. Franken Gold an jenem Tage gekauft und noch im letzten Moment in wahnsinniger Aufregung den Kurs 160 für 25 Mill. geboten hatte, muß wenige Minuten später fliehen. Seine Auftraggeber haben ihn im Stich gelassen. Gould aber hatte sein Schäschen im trocken.

Die Geschichte des Gouldschen Vermögens leidet an solchen und ähnlichen Coups keinen Mangel. Meist ist sein Kriegsplan folgender: Gould leistet nach Möglichkeit einer ungerechtfertigten Hauffebewegung Vorschub; wenn die Kurse einen unsinnig hohen Stand erreicht haben, insbesondere auch mit Hilfe der Spekulation, die für diesen Zweck Gelder borgt und die geborgten Gelder für eine Zeitlang in den gekauften Werten festlegt, eröffnet Gould plötzlich eine Ära der Verkäufe; er berichtigt gleichzeitig die öffentliche Meinung hinsichtlich des den favorisierten Papieren zukommenden Wertes. Infolge seiner Verkäufe beginnt der Kurs zu sinken. Jetzt läßt Gould eine 2. Mine springen. Er und seine Freunde haben jederzeit rückziehbare Gelder ausgetan, und diese werden nun eingefordert. Die Schuldner haben sich dessen nicht versehen und sind genötigt, insoweit sie etwa Forderungen ausstehen haben, diese einzuziehen, im anderen Falle Papiere zu verkaufen. Es geschieht das eine und das andere. Der Rückgang der Kurse pflanzt sich auf der ganzen Linie fort. Er trägt einen weiteren Keim des Rückgangs, seiner Potenzierung also in seinem Schoße. Denn, da viele der Spekulanten nicht imstande sind, den bei sinkendem Kurse an sie ergehenden Zuschußforderungen zu genügen, sind sie oder ihre Pfandgläubiger zu weiteren Realisierungen genötigt, die Deroute wird allgemein, sie spitzt sich zur Panik zu; die Kurse fallen ins Bodenlose, nachdem sie vor kurzem noch hoch über dem wahren Objektwerte gestanden haben, die Käufer fehlen. Aber nun tritt Gould zum drittenmale auf die Bühne und zeigt endlich sein wahres Gesicht, er wird Käufer.

In dieser Weise ging es z. B. in der Börsenpanik vom November 1890 zu. Die Frage ist, inwiefern das von Gould in dieser Weise praktizierte Verfahren für überhaupt an der Börse gewonnene Vermögen typisch ist. Sind die an der Börse gewonnenen Reichtümer gemeinhin gleichen Schlages wie die Gouldschen, oder gehören sie einer anderen Spezies an? Wir haben schon, als wir von den Reichtumbildungen an der Börse zu sprechen begannen, die Wahrnehmung verzeichnet, daß die hier gemachten Gewinne hinsichtlich ihres Ranges auf die Stufenleiter der Moral sehr verschieden zu klassifizieren sind. Und um dem darüber Gesagten noch einiges hinzuzufügen, so steht es allerdings fest, daß jenes von Gould geübte und von ihm zu einer gewissen Klassizität erhobene, aber doch lange nicht „erfundene“ Verfahren auch in Europa manche Millionen in die Tasche größerer oder kleinerer Börsengewaltigen hat fließen lassen. Daß der Betrieb in Europa nicht mit gleicher Offenheit und Schamlosigkeit erfolgt, darf den Beobachter nicht beirren. Bekannt sind jene Praktiken diesseits und jenseits des Ozeans. Daß jedoch aller an der Börse erworbene Reichtum diesen Weg gegangen sei, läßt sich auch entfernt nicht behaupten. Zweifellos führen sich eine Anzahl Vermögen, welche die Etikette der Börse tragen, auf die richtige Voraussicht, die Unbefangeneheit, das kalte Blut, den Scharfblick, die Schlagfertigkeit, den Wagemut ihrer Besitzer ohne irgendwelche Beigabe zweideutigen Charakters, zurück.

Das Emporsteigen der Arbeiter.

Nachdem sich auf allen Gebieten alles vervollkommnet und andere neue Lebensbedingungen eingetreten sind, ist auch das Emporsteigen unserer Arbeiter in allen Berufen offenbar. Der auskömmlichere Lohn ermöglicht es dem Arbeiter heute, nicht nur seine eigene Lebenshaltung zu erhöhen, sondern hat auch den Grund für das Aufsteigen seiner Kinder in eine höhere Volksschicht gelegt. Die Kinder bekommen eine bessere Schulbildung und können hiernach in Stellungen als Aufseher, Beamte aufrücken. Auf diese Weise vollzieht sich, nach der interessanten Arbeit von Dr. Utsch, in den nächsten Generationen in gewissem Maße ein Aufrücken in höhere Klassen, wenn auch ein Selbständigwerden in der heutigen kapitalistischen Produktionsform mehr denn je ausgeschlossen ist. Anderwärts ist nicht zu verkennen, daß das Selbstbewußtsein des Arbeiters erwacht ist, er vertritt seine Interessen privatim und in der Öffentlichkeit nicht selten mit Geschick und Energie; er schafft sich oder seinen Vertretern Eingang in die städtische Verwaltung, in die Parlamente, in Ehrenämter etc., kurz eine Entwicklung, die für unsere gesamte Volkswirtschaft durchaus erfreulich ist. Denn mit dem Aufsteigen einzelner Volksklassen steigt auch die Wohlfahrt der Gesamtheit und mit dem wirtschaftlichen Gedeihen des Volkskörpers geht ja auch die politische Bedeutung des Staates Hand in Hand.

In der Großindustrie ist auch heute das Gefühl der Zusammengehörigkeit von Arbeitgeber und Arbeiter, selbst das einer gewissen persönlichen Anhänglichkeit von beiden Seiten, keineswegs abgestorben, und es wäre gewiß ein idealer Zustand, wenn z. B. wie ein hochverdienter, jetzt verstorbener Eisenwerksbesitzer es einmal als Norm hinstellte, alle Arbeitgeber und Arbeiter seines Gewerbes sich als Standesgenossen, als Angehörige des ehrsamten Berufes der Hammerschmiede betrachteten. Aus Gemeinsamkeit der Interessen erwächst bei den Lohnarbeitern ganz ebenso, wie bei den anderen Gruppen die Gesellschaft und mit derselben Berechtigung ein gemeinsames Standesgefühl, welches naturgemäß auch nach praktischer Betätigung, nach Vertretung der gemeinsamen Interessen drängt. Dieses Gefühl ist zu natürlich, als daß man es unterdrücken dürfte und deshalb auch zu stark dazu. Es ist die Aufgabe, sagt weiter Dr. Utsch,

sozialer Politik, seiner Betätigung die richtigen Bahnen zu weisen, damit der neugebildete Stand sich dem Gemeinwesen einfüge und seine Interessen ebenso wie die der anderen Stände unter dessen Schutz geborgen wisse.

Durch die Vervollkommnung der Technik und der gesamten industriellen Entwicklung wird es immer mehr dahin kommen, daß tüchtige, gut ausgebildete Arbeiter sehr gesucht und dem entsprechend auch bezahlt werden.



Speisesaal einer Menage. (Krupp.)



Arbeiterkolonie der Zeche Hannibal. (Krupp.)

Soziale Fürsorge.

Unter der Regierung Kaiser Wilhelms des Großen und seines Kanzlers, des Fürsten Bismarck, entstand die Arbeiterversicherung. Sie erkannte mit scharfem Blicke die Schäden, welche die wirtschaftliche und soziale Entwicklung der neueren Zeit mit sich gebracht hatte. Heute steht das Werk als etwas Selbstverständliches, Unentbehrliches vor uns; damals ließen sich seine wirtschaftlichen und sozialen Folgen so wenig übersehen, daß selbst die verantwortlichen Ratgeber der Krone von einem Sprung ins Dunkle sprachen. Was jenen Männern den Mut zu diesem Wagnis gab, war die tiefe Überzeugung von der sittlichen Pflicht des Staates, für eine positive Förderung des Wohles der Arbeiter Sorge zu tragen, den Hilfsbedürftigen größere Sicherheit und Ergiebigkeit des Beistandes, auf den sie Anspruch haben, zu gewähren.

Was die deutsche Arbeiterversicherung bisher geleistet hat, kann zwar in Zahlen wiedergegeben werden, nicht aber zum Ausdruck gebracht werden, welche Tränen sie getrocknet, welche Not sie gelindert und welche Sorge sie genommen hat.

Die deutsche Arbeiterversicherung beruht auf Gegenseitigkeit und Selbstverwaltung, umfaßt kraft Gesetzes ohne Unterschied der Nationalität, Personen, welche ihre Arbeitskraft gegen Lohn verwerten, und gewährt bei Krankheit, Unfall und Invalidität, oder Alter jedem Versicherten einen Rechtsanspruch auf gesetzlich bestimmte Leistungen

Die Krankenversicherung, seit 15. Juni 1883, gewährt im Erkrankungsfall auf die Dauer bis 26 Wochen und darüber entweder Verpflegung im Krankenhaus oder ärztliche Behandlung, Arznei und Krankengeld, außerdem Sterbegeld und Wöchnerinnen-Unterstützung.

Die Unfallversicherung, seit 6. Juli 1884, entschädigt Betriebsunfälle und leistet unentgeltliches Heilverfahren, Verletzten- und Hinterbliebenenrenten, sowie Sterbegeld.

Die Invalidenversicherung, seit 22. Juni 1889, bezweckt die Gewährung von Invaliden- und Altersrenten und übernimmt die Krankenfürsorge in Krankheitsfällen, welche Erwerbsunfähigkeit befürchten lassen. In gesetzlich bestimmten Fällen wird die Hälfte der für die Versicherten gezahlten Beiträge zurückerstattet.

Krankenversicherung.

Der Krankenversicherung unterliegen alle in der Industrie, im Handwerk und Handel und zum Teil auch die in der Landwirtschaft beschäftigten Personen, jedoch Betriebsbeamte, Handlungsgehilfen und Bureauarbeiter nur mit Jahresverdienst bis 2000 Mark. — Die Zahl der Krankenkassen hat die Höhe von rund 24000 erreicht. Versichert sind hierin:

Männer	10 Millionen
Frauen	3 1/2 „

Beispiel.

Ein Arbeiter hat einen Wochenlohn von . . .	24,00 M.
Er zahlt einen Wochenbeitrag von	0,72 „
Aufwand für ihn im Krankheitsfall auf die Dauer bis 26 Wochen:	
Krankengeld wöchentlich	12,00 „
Arzt und Arznei wöchentlich	5,40 „
Bei 17wöchiger Krankheit also zusammen	295,80 „
Sterbegeld	80,00 „

Außerdem häufig freie ärztliche Behandlung der Familie.

Unfallversicherung.

Die Unfallversicherung umfaßt die in Industrie und Gewerbe, Bau- und Seewesen, Land- und Forstwirtschaft beschäftigten Arbeiter, Betriebsbeamten mit einem Jahresarbeitsverdienste bis 3000 Mark und kleineren Unternehmer.

Zu der Unfallversicherung gehören über 6 Millionen Betriebe mit rund 28 Millionen Versicherten.

Die Entschädigung umfaßt folgende regelmäßige Leistungen:

1. Bei Verletzungen von Beginn der 14. Woche nach Eintritt des Unfalls freie ärztliche Behandlung nebst den erforderlichen Heil- und Hilfsmitteln und eine für die Dauer der Erwerbsunfähigkeit zu gewährende Rente.
2. Bei Tötungen ein Sterbegeld und eine an die Hinterbliebenen zu zahlende Rente.

Beispiel.

Beruf des Verletzten	Maurer.
Jahresarbeitsverdienst	1391,70 M.
Art der Verletzung	Quetschung des Brustkastens und Verlust der Arme.
Heilanstaltsbehandlung usw.	(90 Tage) 306,55 M.
Angehörigenrente während der Heil- anstaltsbehandlung	204,31 M. (Chefrau, 2 Kinder).
Grad der Erwerbsunfähigkeit	100 %.
Jahresrente des Verletzten	928,20 M.
Außerdem für die Zeit der völligen Hilfslosigkeit jährlich	463,50 M.
Sterbegeld	92,80 M.
Hinterbliebenenrente	835,20 M.

Invalidenversicherung.

Die Invalidenversicherung umfaßt die Arbeiterschaft sämtlicher Berufszweige. Die Arbeiter zahlen nach ihrem Lohne Beiträge von 7—18 Pfg. wöchentlich. Die Arbeitgeber zahlen gleich hohe Beiträge. Versicherungsanstalten geben es 31. Besondere Kasseneinrichtungen 10. Die Zahl der Versicherten beträgt rund 16 Millionen.

Die Einnahmen der gesamten deutschen Arbeiterversicherung bis 1913 stellen sich auf 14 Milliarden Mark. Die gesamten Entschädigungsleistungen beliefen sich bis 1913 auf rund 10 Milliarden Mk.

Die Reichsversicherungsordnung, welche seit 1. 1. 1912 in Kraft getreten ist, streckt ihre Zweige noch weiter aus.

Die einzelnen Unvollkommenheiten, die sich mit der Zeit bei den Arbeiterversicherungsgesetzen herausgestellt haben, will die Reichsversicherungsordnung beseitigen. Das gilt vor allem von der unerfreulichen Zersplitterung der Verwaltung und des Rechtzugs auf dem Gebiete der Krankenversicherung. Sie will ferner, abgesehen von der Verbesserung kleinerer Mängel und der Ausfüllung von Lücken, die zurzeit bestehenden drei Zweige, die Kranken-, die Unfall- und die Invaliden- und Altersversicherung, zwar als einzelne selbständige Gebilde erhalten, aber sie durch zweckmäßige Verwaltungseinrichtungen einander mehr nähern. Hinzu- und eingefügt soll die lang-ersehnte Hinterbliebenenversicherung werden. Auch wird beabsichtigt, den Kreis der Versicherten erheblich zu erweitern. Nach alledem will man

auf den bisherigen Grundlagen weiterbauen, und es steht zu hoffen, daß die Reichsversicherung auch in Zukunft sich bewähren und weiter entwickeln wird zum Wohle der Versicherten und zum Heile des Vaterlandes.

Trotz der 14 Milliarden Mk. Einnahmen, die seit Bestehen der Arbeiterversicherung geleistet worden sind, ist auch die private Wohlfahrtspflege nicht zu kurz gekommen. Alljährlich werden im Deutschen Reiche an wohlthätigen Stiftungen 80 Millionen Mk. gemacht. In den letzten 25 Jahren kann man diese Summe auf 2 Milliarden Mk. veranschlagen. Man ersieht hieraus, daß der Sinn im deutschen Volke für die christliche Nächstenliebe noch nicht erstorben ist und man darf annehmen, daß in Zukunft die Wohlfahrtspflege sich noch weiter ausbauen wird.

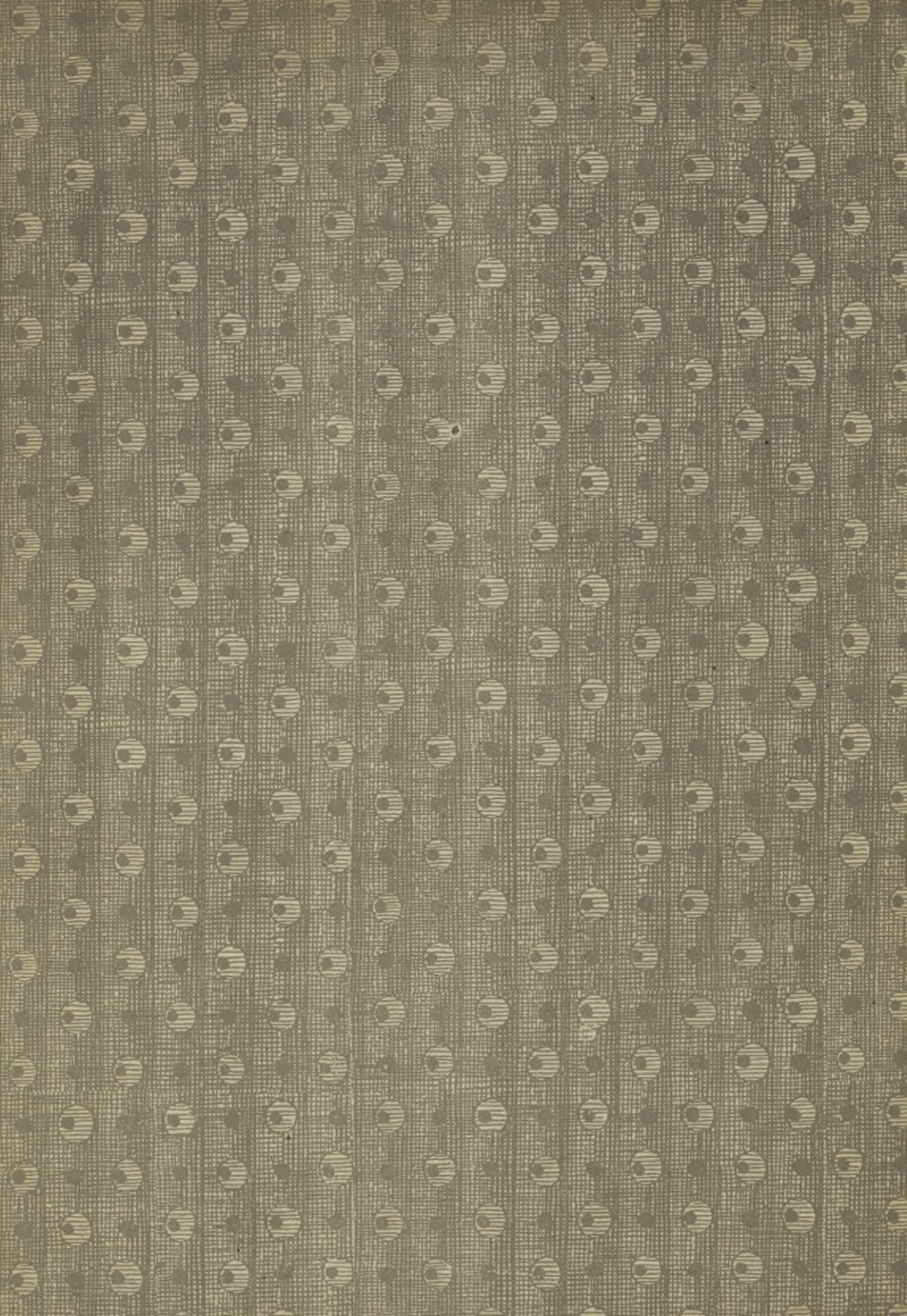


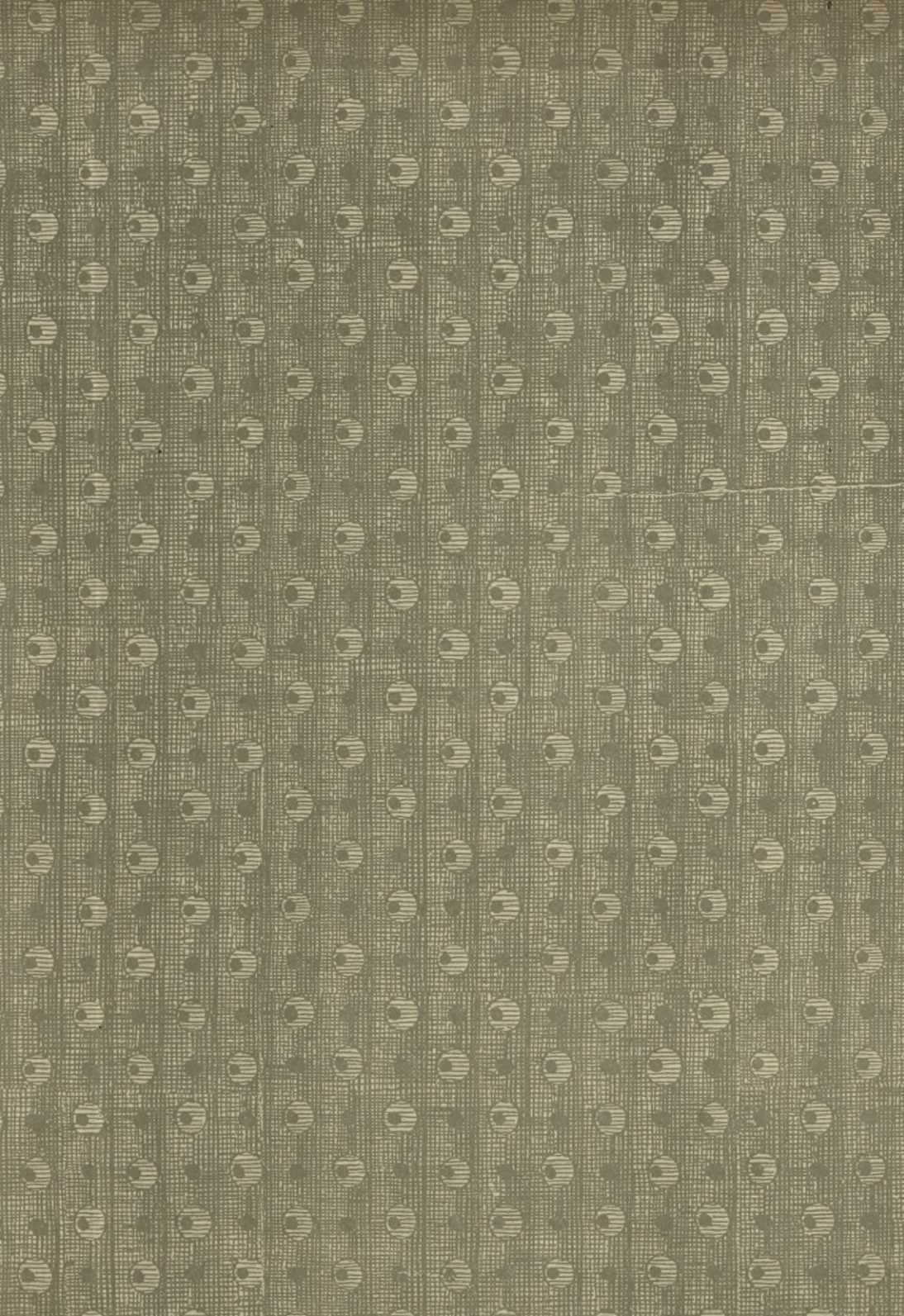


Das alte Kruppsche Wohnhaus.



Krupp-Denkmal.





12

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inv.

7798

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299575