**Zeitschrift:** Die Berner Woche in Wort und Bild : ein Blatt für heimatliche Art und Kunst

**Band:** 11 (1921)

**Heft:** 18

**Artikel:** Eisengewinnung auf elektrischem Wege

**Autor:** Neuburger, Albert

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-638797

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

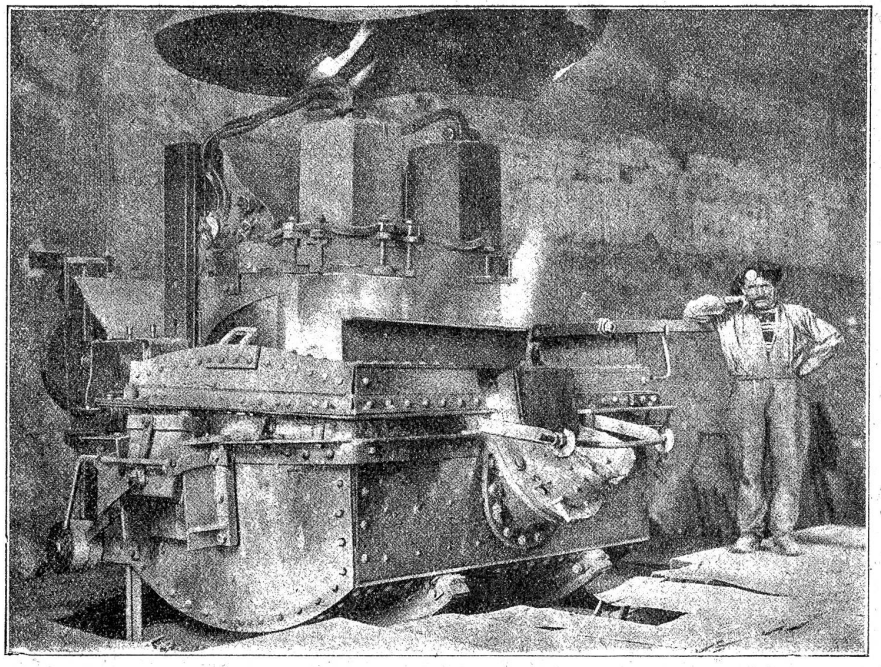
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 10.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**



„Eisengewinnung auf elektrischem Wege": Héroults „Birne" in La Praz im Betrieb.

Wenn Hermine von solchen Demütigungen hörte, kam immer eine starke Angst über sie. Sie wußte, daß es nicht lang so weitergehen konnte. Sie fing an, Pauli wegen des Gütchens in Neuwies zu drängen, sagte aber nichts von dem heimlichen Gedanken, der sie hierzu trieb. Das würde sich dann schon geben, dachte sie im stillen bei sich.

(Schluß folgt.)

# Eisengewinnung auf elektrischem Wege.

Von Dr. Albert Neuburger.

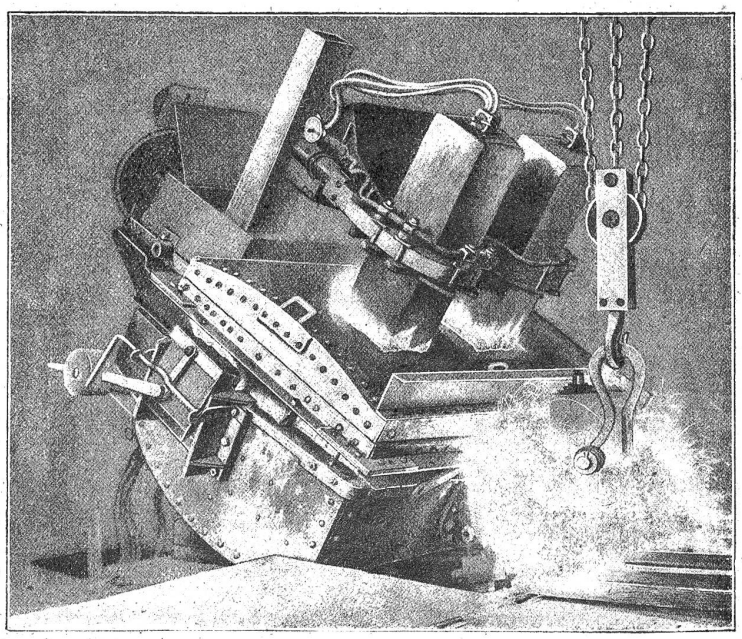
An irgendeiner Stelle seiner Schriften erzählt Peter Rosegger, der so gern von seiner Jugend plaudert, davon, wie er als kleiner Knabe seinen Vater in die benachbarte Stadt begleiten durfte. Früh am Morgen, noch bei vollkommener Dunkelheit wurde aufgebrochen, und nach längerem Wandern sah man von der Höhe eines Bergrückens aus plötzlich unten im Tal mächtige Feuersäulen lodern: das waren die Eisen- und Hüttenwerke von Mürzzuschlag. Den romantischen Anblick, den sie damals zu Roseggers Jugendzeit in Steiermark gewährten, boten sie dem Beschauer noch vor wenigen Jahrzehnten überall. Ein Hüttenrevier war damals auf weithin durch lohende Flammensäulen charakterisiert, die haushoch aus den Oefen, in denen das Eisen aus Erz erschmolzen wurde, emporschlugen. Unsere Zeit ist jeder Romantik feindlich, und wie so vieles, was einst das Auge entzückte, so sind heute auch diese Feuergarben verschwunden. Man hat sich darauf besonnen, daß es doch eigentlich recht viel Geld kostet, die aus den Hochöfen entströmenden warmen Gase einfach wegbrennen zu lassen, und daß man ein hübsches Sümmchen sparen kann, wenn man die Hitze, die aus diesen mächtigen Flammen entsteht, in rationeller Weise ausnützt.

So hat sich denn jetzt das Bild geändert, und romantische Schwärmer kommen in den Hüttenrevieren unserer Tage nicht mehr auf ihre Kosten: jetzt ist der oberste Teil, die sogenannte „Gicht", des Hochofens mit einer weiten Blechhaube bedeckt, in der sich die aus seinem Schlunde entströmenden heißen Gase sammeln. Von hier werden sie zunächst in eine Art kleiner chemischer Fabrik geleitet, wo man aus ihnen noch verschiedene kostbare Körper — so gewissermaßen en passant — gewinnt, und darauf kommen sie unter die Kessel der Dampfmaschinen. Dort erst werden sie entzündet, und ihre Hitze bringt in diesen Kesseln den Dampf hervor, der dann die Kohlen aus den Bergwerken zutage fördert, mächtige Gebläsemaschinen treibt usw.

Aber auch diese Methode befriedigte nur eine Zeitlang, nämlich so lange, bis man zu der Erkenntnis gekommen war, daß man die Sache noch billiger machen könne, und zwar dadurch, daß man überhaupt keine Dampfmaschine mehr benutzt, sondern die Gase direkt in große Gasmotoren leitet und dort verwertet. So sind in neuester Zeit auf den Hüttenwerken riesige Gasmotoren von tausend und mehr Pferdekräften in Betrieb gesetzt worden, wahre Meisterwerke der Technik, und die mit ihnen erzielte Ersparnis ist so groß, daß man eigentlich schon nicht mehr recht weiß, was man denn mit dem überschüssigen Gas anfangen soll. Der Vorschlag, damit Elektrizität zu erzeugen, ist ja an und für sich ein recht schöner und naheliegender; aber man braucht in den Hüttenrevieren vorerst nicht soviel Elektrizität, wie man mit den dort zur Verfügung stehenden Hochofengasen hervorzubringen vermag. In Hörde allein sollen z. B., einer ungefähren Schätzung zufolge, täglich viertausend Pferdestärken in Form von Hochofengas in die Luft gehen.

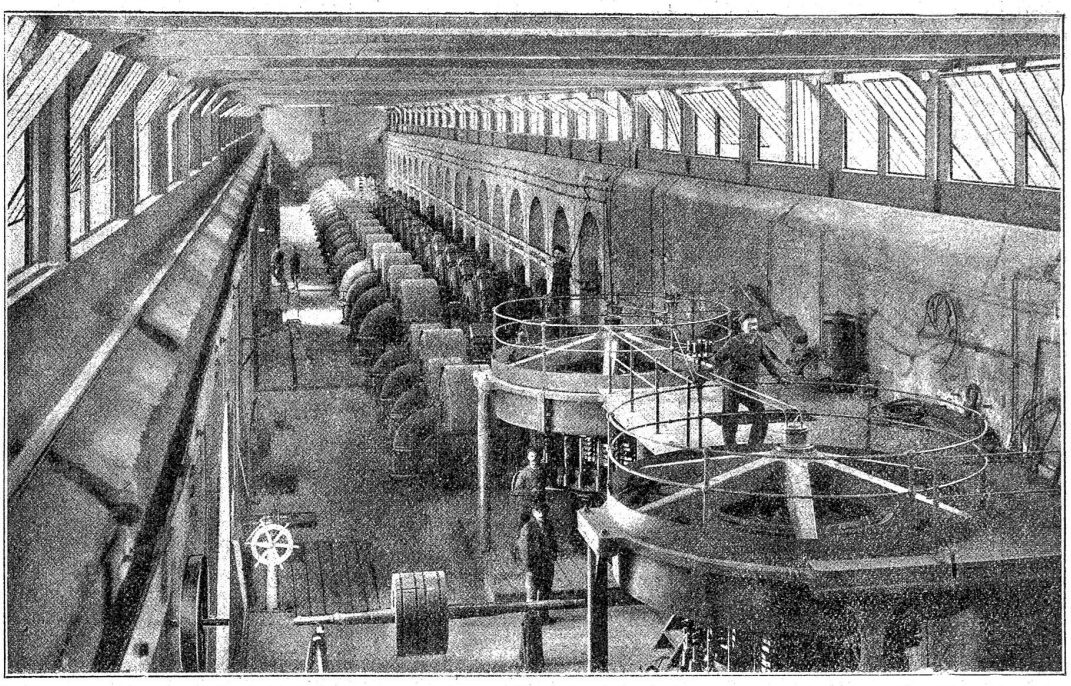
Da will es nun ein glücklicher Zufall, daß sich seit kurzer Zeit der elektrischen Industrie ein neues, in hohem Maße aussichtsvolles Gebiet eröffnet, das in engster Beziehung zum Hüttenwesen steht und für dessen Ausgestaltung baldigst große Mengen von Elektrizität nötig sein werden: man hat nämlich Methoden gefunden, aus den Eisenerzen mit Hilfe der Elektrizität auf billigem Wege ein vorzügliches Eisen zu gewinnen.

Es mögen jetzt mehr als dreißig Jahre vergangen sein, seit Werner Siemens den prophetischen Ausspruch tat, daß



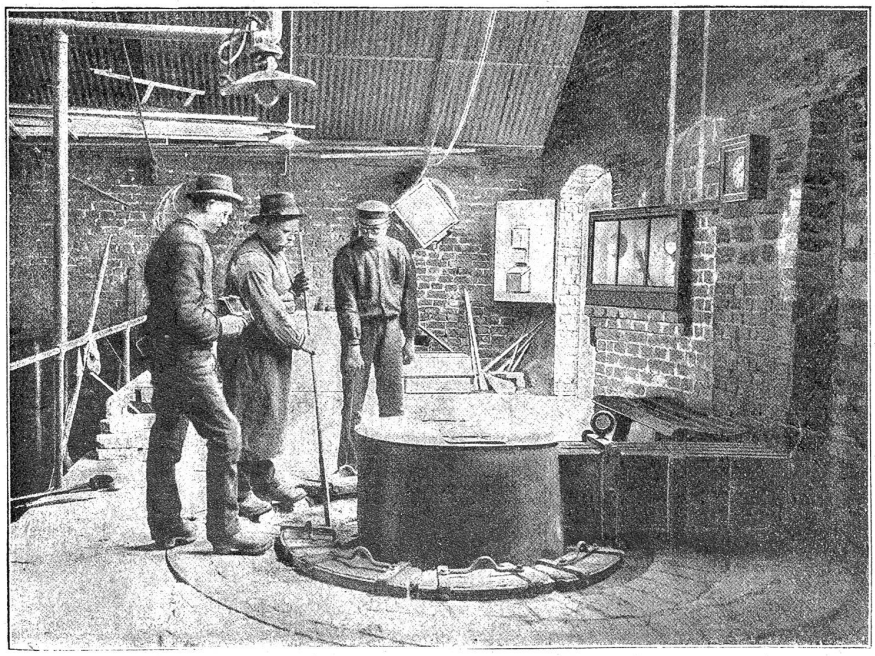
„Eisengewinnung auf elektrischem Wege":
Das fertige Eisen wird durch Neigen der Birne nach vorn ausgegossen.

es mit der Zeit gelingen werde, alle Metalle, und darunter auch das Eisen, auf elektrischem Wege herzustellen. Dieser Ausspruch mochte zu einer Zeit etwas gewagt erscheinen, wo man noch keine derartig mächtigen Dynamomaschinen zu bauen und noch keine so starken und hochgespannten elektrischen Ströme hervorzubringen vermochte, wie heute. Doch wie in so vielen Dingen, so sollte Werner Siemens auch in diesem Punkte recht behalten! Man hat ihm einen geradezu prophetischen Blick zugesprochen, und in der Tat scheint sein weitschauender Geist das Gebiet zukünftiger Entwicklung schon zuzeiten richtig erkannt und umfaßt zu haben, wo andere sich noch nicht von den engen Grenzen ihrer Detailarbeit zu befreien verstanden. Daß er selbst felsenfest an die Möglichkeit der elektrischen Eisendarstellung glaubte, beweist am besten der Umstand, daß er seinen Bruder Wilhelm Siemens veranlaßte, Versuche in dieser Richtung anzustellen. Diese Versuche mißlangen zunächst und lieferten später ein Produkt von recht zweifelhafter Güte. Ueber sie war das Jahr 1879 herangekommen, jenes für die Entwicklung der Elektrotechnik ewig denkwürdige Jahr, in dem die Glühlampe erfunden, die erste selbstregulierende Bogenlampe konstruiert und die erste elektrische Bahn erbaut wurde. Da ergaben sich denn für die Brüder Werner und Wilhelm Siemens so viele neue und mächtige Aufgaben, daß die elektrische Eisengewinnung zunächst beiseite gestellt wurde. Sie ist dann in der Folgezeit von ihnen auch nicht mehr aufgenommen worden, und es sollten Jahrzehnte vergehen, ehe sich der oben zitierte Ausspruch von Werner Siemens auch inbezug auf das Eisen erfüllte.



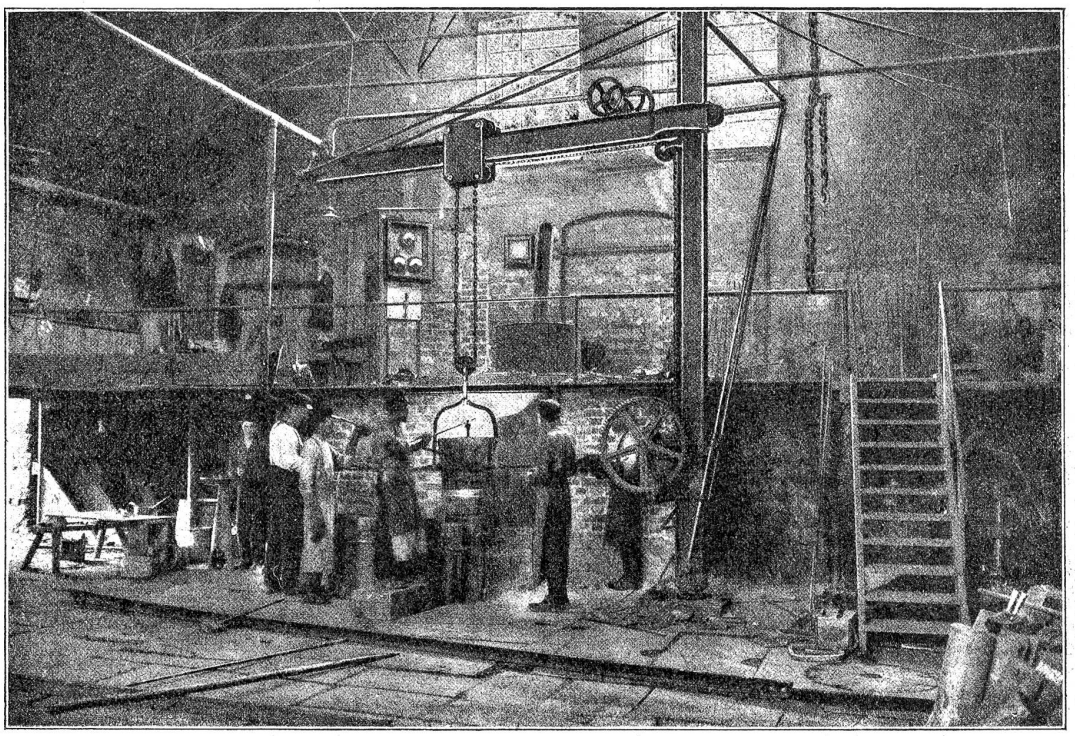
„Eisengewinnung auf elektrischem Wege": Turbinen und Dynamomaschinen in La Praz.

Im Verlauf dieser Jahrzehnte war eine neue Industrie, die Industrie der elektrischen Gewinnung von Metallen, die „Elektrometallurgie", entstanden. Sie stellte unter Verwendung mächtiger elektrischer Ströme aus dem gewöhnlichen Ton das schöne und leichte Metall Aluminium dar, das sich heute einer so mannigfachen Anwendung erfreut, sie schuf Methoden zur Gewinnung von Kupfer aus seinen Erzen, die — unter Verwendung billiger Wasserkräfte zur Erzeugung der nötigen Elektrizität — ein so wohlfeiles Material liefern, daß dadurch die Lage des Kupfermarktes wesentlich verändert wurde. Es wurde nach und nach ein großer Teil der Metalle auf elektrischem Wege gewonnen, und auch solche, die man früher nur mit großer Schwierigkeit und vieler Mühe im Laboratorium in ganz kleinen Portionen — gewissermaßen als Sehenswürdigkeiten — herzustellen vermochte, liefert heute in beliebigen Quantitäten der elektrische Strom, z. B. das Tantal, das, erst seit kurzem in Massen fabriziert, zur Herstellung von unabnutzbaren Schreibfedern, sowie zu der des Glühfadens der elektrischen Tantallampe benutzt wird.



„Eisengewinnung auf elektrischem Wege„: Am „Elektrostahl"-Ofen in Gysinge in Schweden.

So ist denn die Prophezeiung von Siemens in Erfüllung gegangen — bis auf das Eisen! Dieses hat am längsten allen Versuchen, es auf elektrischem Wege herzustellen, widerstanden, bis eine in der Geschichte der Technik oft bemerkbare Erscheinung auftrat: die Gleichzeitigkeit der Ereignisse, die sogar in diesem Falle zu einer Triplizität wurde! Fast genau zu einer und derselben Zeit war plötzlich auch diese Frage gelöst, und zwar gleichzeitig von nicht weniger als drei Erfindern! Der eine dieser war der italienische Geniehauptmann Ernesto Stassano; der zweite der berühmte und wegen seiner hervorragenden Verdienste um die Aluminiumherstellung von der Technischen Hochschule



„Eisengewinnung auf elektrischem Wege": Die elektrische Anlage zur Stahlgewinnung in Gysinge in Schweden.

zu Aachen zum Dr. ing. honoris causa ernannte französische Elektrometallurge Paul Héroult; der dritte der schwedische Ingenieur Kjellin.

Drei Erfinder und drei gänzlich voneinander verschiedene Methoden, von denen jede einzelne in der kurzen Zeit ihres Bestehens sich vorzüglich bewährt hat, und die nun in raschem Siegeslauf ihren Einzug in die Industrie zu halten im Begriffe stehen!

Am engsten an das alte Hochofenverfahren hat sich Stassano angeschlossen; sein Ofen ist eigentlich weiter nichts als ein elektrischer Hochofen. Man denke sich einen Schacht aus feuerfestem Mauerwerk aufgebaut, der mit Eisenerz, Kohle und Kalk angefüllt ist. Am unteren Ende des Schachtes ragen zwei mächtige mannsdicke Kohlenstäbe durch das Mauerwerk hindurch in das Innere des Ofens hinein. Diese Kolenstäbe, die sogenannten „Elektroden", dienen zur Zuführung des Stromes. Sie stehen im Innern des Ofens mehr als einen Meter auseinander. Dieser große Zwischenraum wird von einer mächtigen, zwischen ihnen spielenden elektrischen Flamme ausgefüllt, die unter ohrenbetäubendem Knattern und Sausen durch die ganze Breite des Ofens hindurchschlägt und in deren intensiver Hitze Eisenerz, Kohle und Kalk zusammenschmelzen. Aus dem Erze schmilzt das Eisen heraus, und der von ihm verbleibende Rest bildet mit dem Kalk eine Schlacke, die darüber schwimmt. Eisen und Schlacke sammeln sich unterhalb des Flammenbogens in einem besonderen Raume an und werden aus diesem durch getrennte Oeffnungen abgelassen.

Das Stassanosche Verfahren wurde sofort, nachdem seine Brauchbarkeit erwiesen war, von der italienischen Regierung erworben; gegenwärtig wird es im königlichen Schmelzwerk zu Turin ausgeübt, wo man mit seiner Hilfe Eisen und Stahl darstellt, die zur Fabrikation der Panzerplatten für die italienische Marine und der Geschosse für die Artillerie dienen sollen.

Es wird über dieses elektrisch gewonnene Eisen noch einiges zu sagen sein, doch seien zuvor noch die Methode Héroults und diejenige Kjellins beschrieben.

Der wesentlichste Teil des Héroultschen Verfahrens ist der in der Abb. auf S. 210 oben dargestellte Apparat. Es ist dies ein um seine Längsachse zu kippender und mit einem Deckel verschlossener Trog, den Héroult nach dem Vorgange Bessemers eine „Birne" nennt. In diesen Trog ragen von oben her durch den Deckel hindurch die beiden Elektroden, ebenfalls zwei mächtige Kohlenstäbe von viereckigem Querschnitt. Sie sind, wie man durch Vergleich mit dem neben der einen Birne stehenden Arbeiter ersehen kann, breiter und höher als ein Mann. Große Kabel und um sie herum gelegte kupferne Schienen leiten ihnen den Strom zu. Das Innere der Birne ist mit Eisenerz, Eisenabfällen und wiederum Kohle und Kalk angefüllt. Es schlägt hier jedoch keine Flamme hindurch, sondern das Ganze gerät durch die intensive, durch den Strom entwickelte Hitze, die, wie nochmals bemerkt sei, mit keiner Flammerscheinung verbunden ist, ins Schmelzen. Die verhältnismäßig kleinen Flammen, die man auf unserer Abbildung auf der Birne herausschlagen sieht, rühren nicht vom elektrischen Strom, sondern von der verbrennenden Kohle her. Kippt man die Birne nach vorn, so fließt durch die an der Vorderwand angebrachte Oeffnung das fertige Eisen aus. In der Abb. auf Seite 210 unten ist dieser Moment wiedergegeben.

Die Anlage, die Héroult geschaffen hat, befindet sich in La Praz in Savoyen, wo infolge der vorhandenen Wasserkräfte elektrischer Strom zu billigem Preis zur Verfügung steht. In unserer Abb. auf Seite 209 ist diese Anlage, in der auch Aluminium in großen Mengen hergestellt wird, veranschaulicht, während die Abb. auf Seite 211 oben das Innere des großen Maschinensaals zeigt, in dem durch eine Anzahl Turbinen Dynamomaschinen angetrieben werden, die den elektrischen Strom liefern, von dem allerdings ein Teil, wie eben erwähnt, auch zur Aluminiumfabrikation Verwendung findet.

Auch Kjellin benutzt keine Flamme und keine Elektroden. Seine Anordnung ist zweifellos die am geistreichsten erdachte. Wir wissen, daß jeder dünne Draht ins Glühen gerät, sobald wir einen elektrischen Strom durch ihn hindurchsenden, und auch in der elektrischen Glühlampe wird der dünne Kohlenfaden oder -draht dadurch zum Lichtspender, daß er infolge des ihn durchfließenden Stromes erglüht. Diesen Vorgang hat nun Kjellin benutzt, und er hat seine Vorrichtung zur elektrischen Eisen- resp. Stahlerzeugung mit Recht mit einer Glühlampe verglichen. Wir sehen in Abb. S. 212 eine seiner Anlagen und steigen auf der rechts sichtbaren Leiter zunächst auf die Galerie hinauf. Im Boden ist eine runde Rinne eingelassen. Sie ist eng und schmal, und wenn sie mit Eisenerz, Eisenabfällen und Kalk gefüllt ist, vertritt sie die Stelle des Glühfadens in der elektrischen Glühlampe. Sobald nämlich in ihr ein starker elektrischer Strom erregt wird, gerät der ganze Inhalt von selbst ins Glühen, es bildet sich Stahl, und wenn wir von unserer Galerie wieder heruntersteigen, so kommen wir gerade recht, um zu sehen, wie dieser aus der Abstichöffnung unterhalb derselben in einen Tiegel abgelassen wird (s. Abb. Seite 211 unten).

Das Kjellinische Verfahren, das von der Firma Siemens & Halske erworben wurde, ist in den letzten Monaten außer in Gysinge in Schweden auch in zahlreichen großen Hüttenwerken, zunächst zur Stahlbereitung in Betrieb gesetzt worden, so z. B. auch auf dem Kruppschen Werk in Essen, in modifizierter Form bei Schneider & Cie. in Creusot usw. Eine besonders große Anlage ist in Gurtnellen in der Schweiz im Bau.

Welche wirtschaftliche Bedeutung kommt nun der elektrischen Eisengewinnung zu?

Wenn wir diese Frage in ihrem vollen Umfange überblicken wollen, so ist es nötig, zunächst die beiden hauptsächlichsten Eigenschaften des elektrischen Eisens kennen zu lernen, nämlich: Reinheit und Billigkeit. Die letztere ist freilich insofern ein relativer Begriff, als sie vom Elektrizitätspreis abhängt. Da, wo man also billige Elektrizität zur Verfügung hat, wird man auch das elektrische Eisen sehr billig zu erzeugen vermögen. Stassano z. B. vermag die Tonne feinen Stahls, deren Preis ungefähr 300 Mark beträgt, für etwa 75 Mark zu gewinnen. Diese kolossalen Preisunterschiede kennzeichnen besser, als ausführliche Betrachtungen, den wirtschaftlichen Wert elektrischer Eisenerzeugung.

Wenn auch die zukünftige, auf diesen wirtschaftlichen Grundlagen dereinst sich aufbauende Entwicklung heute, wo wir ganz am Beginne derselben stehen, noch nicht vollkommen zu überblicken ist, so ist es doch nicht unangebracht, unsere Betrachtung, die wir mit den prophetischen Worten eines Werner Siemens begonnen haben, mit den Ansichten eines andern Propheten zu schließen. Dieser Prophet ist Zola. Gleichfalls zu einer Zeit, wo man noch nicht an die dereinstige Entwicklung einer elektrischen Eisenindustrie denken konnte, schrieb er seinen Roman: „Le Travail“ In diesem ist ein Zukunftsstaat voll der größten Herrlichkeit beschrieben: alle Klassenunterschiede sind verschwunden, Friede, Freude und Einigkeit herrschen unter den glücklichen Menschen, und die Arbeit ist auf ein Minimum verringert! Das Mittel jedoch, das diese Epoche reinster Glückseligkeit geschaffen hat, ist — ein elektrischer Stahlofen! Wird dieser Ofen, der nunmehr, wie wir gesehen haben, zur Wirklichkeit geworden ist, auch nicht imstande sein, den von Zola geträumten Idealzustand zu schaffen, so ist es doch zweifellos, daß die Verbilligung desjenigen Metalls, das die hauptsächlichste Grundlage unserer gesamten industriellen Entwicklung bildet, einen günstigen Einfluß auf einen großen Teil unserer Lebensverhältnisse ausüben muß.

## Arbeitergruß.

Vom nahen Eisenwerke,
Berußt, mit schwerem Gang,
Kommt mir ein Mann entgegen,
Den Wiesenpfad entlang.

Mit trotzig finstrer Miene,
Wie mit sich selbst im Streit,
Greift er nach seiner Mütze —
Gewohnheit alter Zeit.

Es blickt dabei sein Auge
Mir musternd auf den Rock,
Und dann beim Weiterschreiten
Schwingt er den Knotenstock.

Ich ahne, was im Herzen
Und was im Hirn ihm brennt:
„Das ist auch einer“, denkt er,
„Der nicht die Arbeit kennt.

Lustwandelnd hier im Freien,
Verdaut er üpp'ges Mahl,
Indes wir darbend schmieden
Das Eisen und den Stahl.

Er sucht den Waldesschatten,
Da wir am Fenster stehn
Und in dem heißen Brodem
Langsam zu grunde gehn.

Der soll es noch erfahren,
Wie es dem Menschen tut,
Muß er das Atmen zahlen
Mit seinem Fleisch und Blut!“

Verziehen sei dir alles,
Womit du schwer mich kränkst —
Verziehen sei dir gerne:
Du weißt nicht, was du denkst;

Du hast ja nie erfahren, —
Des Geistes tiefes Mühn,
Du ahnst nicht, wie die Schläfen
Mir heiß vom Denken glühn.

Du ahnst nicht, wie ich hämmre
Und feile Tag für Tag —
Und wie ich mich verblute
Mit jedem Herzensschlag.

Ferd. von Saar.

## Mars oder Merkur.

Nur böser Wille kann verkennen, daß in dem deutschen Angebot an die Alliierten eine brauchbare Grundlage für neue Verhandlungen vorhanden ist, und daß alle Möglichkeiten gegeben sind, jetzt einen wirklichen Frieden zu schaffen. Aber eben weil die Deutschen so viel mehr als früher anbieten, glauben die Franzosen in dem neuen Angebot eine Bestätigung des bisherigen bösen Berliner Willens zu sehen und schließen daraus das schlimmste: Punkt für Punkt muß eine Falle sein, Satz für Satz eine Phrase, hinter der sich ein Nichts verbirgt, und läßt sich Frankreich auf das verlogene Spiel ein, so wird es am Ende mit leeren Händen dastehen.

Mit großer Mühe, aber dank gutem Willen auf englischer Seite, ist es gelungen, die heimlichen Differenzen zwischen London und Paris, welche bei Erscheinen des deutschen Dokuments aufsprangen, zu verdecken. Seltsam, der erste Eindruck in London war ausgezeichnet; in Paris dagegen sprach man das Unannehmbar nur umso entschiedener aus. Darauf änderte sich in London langsam das Wetter; man sprach von unbefriedigend, fand die Note bei näherem Zusehen unklar und dehnbar und zuletzt stimmte die große Presse fast ganz mit Paris überein.

Aber gibt es nicht auch in Europa noch heimliche Freunde, die sich fürchten vor Frankreichs drohender Vormacht? Gibt es nicht den alten Dreibundgenossen Italien?

Sehr deutlich sprechen Corriere della Sera und die Turiner Stampa gegen den französischen Vormarsch. „Es ist Italien nicht gleichgültig, wer das Ruhrgebiet in Händen hat.“ Sie unterscheiden sich kaum von der antifranzösischen Newyorker Presse, die prophezeit, Frankreich werde, wenn es seine heutige Politik fortsetze, von Deutschland genau wie von Rußland zuletzt keinen Pfennig bekommen. Solche Sprüche werden in Berlin eifrig notiert und unterstrichen, scheinen sie doch gute Aussichten für die kommenden Verhandlungen anzuzeigen. Und Minister Simons kann es nicht unterlassen, Drohworte gegen Frankreich anzuwenden: Es gibt „Grenzen“ — und „es ist gefährlich, diesen Grenzen zu nahe zu kommen.“

Verbirgt sich hinter Deutschlands Hoffnungen nicht abermals eine Enttäuschung und zwar die bitterste von allen? Und fließt die Enttäuschung nicht wie alle bisherigen aus der falschen Einschätzung des Gegners, seiner Kräfte, seiner