

## Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

Zeitung-Preisliste Nr. 2979.) — Abonnementspreis vierteljährlich: a) in der Expedition 3 Mark; b) durch die Post bezogen 3,75 Mark; c) frei unter Streifband für Deutschland und Oesterreich 4,50 Mark; für das Ausland 5 Mark; Einzelnummer 0,50 Mark. — Inserate: die viermalgespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg

### Inhalt:

	Seite		Seite
Der elektrische Centralbetrieb der Gewerkschaft „Glückauf“ zu Sondershausen. Von Bergrat Gröbler. Hierzu Tafel XXXXVI bis L . . . . .	953	Volkswirtschaft und Statistik: Nachweisung der in den Haupt-Bergbaubezirken Preussens im III. Vierteljahre 1898 verdienten Bergarbeiterlöhne. Westfälische Steinkohlen, Koks und Briketts in Hamburg, Altona, Harburg etc. . . . .	969
Ueber die Anlage oberirdischer Sprengstoffflüger . . . . .	967	Patent-Berichte . . . . .	970
Technik: Selbstthätige Abstellvorrichtung für Fördermaschinen . . . . .	968	Marktberichte: Essener Börse. Börse zu Düsseldorf. Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .	971
Gesetzgebung und Verwaltung: Verleihung des Ranges der Räte IV. Klasse an die preussischen Bergräte. Vereinigung der Berg-Reviere Oestlich und Westlich - Waldenburg . . . . .	969	Bücherschau . . . . .	972

### Der elektrische Centralbetrieb der Gewerkschaft „Glückauf“ zu Sondershausen.

Vortrag des Direktors Bergrat Gröbler, gehalten auf dem VII. allgemeinen deutschen Bergmannstage in München.

(Hierzu Tafel XXXXVI bis L.)

Seitdem die elektrische Kraftübertragung auf weite Entfernungen die ersten Erfolge zu verzeichnen hat, hat sie im Bergbau eine mächtige Stütze und mancherlei Anregung zu ihrer weiteren Ausbildung erhalten. Bieten doch gerade die bergbaulichen Verhältnisse ihrer Verwendung ein so weites Feld und sind doch so viele und erhebliche Betriebserleichterungen im Bergbau erst durch sie überhaupt ermöglicht worden, sodass es heute kaum eine Grubenanlage von einigem Umfange mehr giebt, welche nicht aus der elektrischen Energie Nutzen für ihren Betrieb zöge. Der Einzelanwendungen sind so mannigfaltige, die Arten der Ausführung so verschieden und auch wohl oft genug beschrieben, daß anzunehmen ist, ihre Kenntnis sei im großen Ganzen nunmehr Gemeingut des praktischen Bergmannes geworden.

Es soll auch der Zweck der nachfolgenden Ausführungen nicht sein, neue Anwendungen der elektrischen Energie zu beschreiben; wir wollen vielmehr die Elektrizität im Dienste des Bergbaues von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachten und uns an Hand eines praktisch gewordenen Falles vor Augen führen, wie dieselbe nicht sowohl als Kraftübertragungsmittel, sondern in ganz hervorragender Weise als Centralisationsmittel geeignet ist, auf den Betrieb eines Bergwerkes und der damit verbundenen Anlagen umgestaltend und fördernd einzuwirken.

Mehr und mehr ist man bei neu anzulegenden Bergwerksbetrieben dazu übergegangen, die Kraftentwicklung zu centralisieren und von der Centrale aus die an den verschiedenen Betriebspunkten benötigte motorische Kraft — sei es direkt durch Transmissionen, sei es auf dem Wege der Umformung vermittelt Wasserdruck, Luftdruck oder Elektrizität — zu über-

tragen. Die Uebertragung durch Transmissionen wird sich immer nur auf einen örtlich engbegrenzten Umkreis beschränken müssen, soll sie nicht zu gezwungenen und unbequemen Anordnungen führen; bei beabsichtigter Ueberleitung von Kraft in die Grubenbaue versagt sie ganz und es ist demnach neben der Uebertragung durch Transmissionen, wo diese angewendet wird, fast stets noch eine solche durch Umformung notwendig. Eine vollständige Bewegungsfreiheit in der Anordnung der Anlagen erzielt man erst, wenn man von vornherein von der ersteren Art der Uebertragung absieht und lediglich die Uebertragung durch Umformung wählt. Nun haben gewiß Wasserdruck und Luftdruck als Kraftumformungsmittel im Bergbau ihre historische Existenzberechtigung, wertvolle Dienste haben sie ihm geleistet; doch hat ihr jüngerer Genosse, die Elektrizität, sie vielfach überflügelt und man kann sagen, daß da, wo ihre Anwendung nicht durch elementare Notwendigkeit, wie bei Schlagwettern, ausgeschlossen ist, die Elektrizität zu allen denkbaren Zwecken der Kraftübertragung benutzt werden kann, während die Anwendung von Luftdruck und Wasserdruck bisher immerhin mehr oder weniger einseitige Ziele verfolgt hat. Will man demnach einen Centralbetrieb schaffen, der die größtmögliche Beweglichkeit in der Anordnung der Anlagen mit der geringsten Komplikation des Betriebes durch Anwendung nur eines Kraftübertragungsmittels verbindet, so wird man, sofern elementare Hindernisse dem nicht entgegenstehen, am besten auf die Elektrizität zurückgreifen, und zwar umso mehr, als die verwendbare Ausbildung des Drehstromsystems im Anfang dieses Jahrzehntes den elektrischen Kraftbetrieb besonders in Bergwerken von mancherlei Schwierigkeiten befreit hat, welche



früher bei ausschließlicher Verwendung des Gleichstromes vielfach Anlaß waren, daß von seiner Einführung abgesehen wurde. Der Gewerkschaft „Glückauf“ kam zu statten, daß ihre Anlagen zu einer Zeit entstanden, in der sie von den unmittelbar vorher bezüglich des Drehstromes gemachten Errungenschaften am besten profitieren konnte.

Nachdem der 675 m tiefe Schacht der Gewerkschaft bei Sondershausen in der Zeit vom 1. August 1893 bis zum 28. September 1895 niedergebracht und ein provisorischer Förderbetrieb eingerichtet war, benutzte man die Jahre 1896 und 1897 zur Einrichtung der definitiven Tagesanlagen und zur Ausrichtung des Kalisalzflötzes. Man beschloß, den gesamten definitiven Kraft- und Lichtbetrieb des Werkes mit Ausnahme der großen Salzfördermaschine mit Hilfe großer Dampfmaschinen elektrisch zu centralisieren. In welcher Weise, mit welcher Begründung und mit welchem Erfolge soll in Nachstehendem gezeigt werden.

Die grundlegenden Vorteile der elektrischen Kraftcentralisation bestehen bekanntlich in der wesentlich besseren Ausnutzung der Dampfkraft durch große, rationell gebaute und arbeitende Dampfmaschinen gegenüber den kleinen, einfachen und viel Dampf verbrauchenden Einzelmaschinen; in der entfallenden Fernleitung des Dampfes von der Dampfkesselanlage nach den zuweilen weit abliegenden verschiedenen Dampfmaschinen, welche durch Kondensation in den Leitungen Dampfverluste bewirkt, während man die Centralmaschinen unmittelbar neben die Kesselanlage legen kann; und endlich in der oftmals zu erzielenden Uebergangung lästiger und kraftverzehrender Zwischentransmissionen.

Diesen Vorteilen stehen gegenüber die Verluste, welche entstehen durch die Umformung der von der Centraldampfmaschine abgenommenen Kraft in Elektrizität, durch die Fernleitung derselben und durch ihre Rückformung in motorische Kraft.

Ob die Vorteile die Verluste überwiegen, ist in jedem einzelnen Falle rechnerisch zu prüfen; ist dies der Fall, so erscheint die elektrische Kraftcentralisation als berechtigt. Daß sich hieran unmittelbar die Abnahme des elektrischen Stromes von der Centralmaschine zu Beleuchtungszwecken (soweit direkter Strom verwendbar ist) schließt, ist selbstverständlich. So hat man die elektrische Kraft- und Lichtcentrale.

Betrachten wir nun Centrale und Betriebsobjekte der gewerkschaftlichen Anlagen der Reihe nach.

#### Die Centrale.

Für die Beurteilung der Zahl und Größe der aufzustellenden Central-Maschinenaggregate waren folgende zwei Gesichtspunkte ins Auge zu fassen.

Einmal mußte die Centrale so angelegt werden, daß sie bei voraussichtlicher Vollbelastung des Betriebes im Falle des Schadhafwerdens einer Maschine sofort eine Reservemaschine zur Verfügung hatte; von diesem Gesichtspunkte allein ausgehend, wäre das Einfachste und in der Anlage Billigste gewesen, zwei gleiche

Aggregate aufzustellen, von denen jedes für die Vollbelastung bemessen war. Dem widersprach aber die zweite, an die Centrale zu stellende Anforderung, nämlich die, daß sie auch dann noch, wenn der Betrieb nicht in vollem Umfange ging, ökonomisch arbeiten mußte. Aus diesem Grunde wurde eine Dreiteilung der Centrale gewählt in der Weise, daß man die voraussichtliche Belastung bei vollem Betriebe berechnete und drei Maschinen-Aggregate aufzustellen beschloß, von denen jedes die Hälfte dieser Belastung zu leisten imstande war. Mit diesem System verband sich außerdem der Vorteil, daß man nicht die ganze Centrale auf einmal zu errichten brauchte, sondern daß man während der Entwicklung des Betriebes zunächst nur zwei Aggregate, das dritte aber erst dann aufzustellen brauchte, wenn die wachsenden Anforderungen des Betriebes es erheischten.

Es mag hier eingeschaltet sein, daß mitbestimmend für die Einführung der elektrischen Centralisation der anfängliche Plan der Anlage einer Reservewasserhaltung im Schacht war. Im Schacht selbst sind die Wasser vollständig abgeschlossen; die Baue im Salzflötz sind der Natur der Sache nach staubtrocken. Die Wasserhaltung hätte demnach nur im Falle eines unvermuteten Wassereintrittes in Thätigkeit zu treten; der bedeutenden Tiefe wegen und ihrem Charakter als Reserveanlage entsprechend, wäre hier eine elektrisch angetriebene unterirdische Wasserhaltung am Platze gewesen, die in jedem Augenblick durch die allzeit betriebsfähige Primärstation angelassen werden konnte und deren Ausführung keine besonderen Schwierigkeiten geboten hätte.

Allein die inzwischen im Jahre 1895 auf Schacht III der Kaliwerke Ascherleben, sowie auf dem Salzwerk der Königl. Salinenverwaltung zu Friedrichshall eingetretenen Wasserkatastrophen hatten gezeigt, daß auch ausgiebig bemessene und in betriebsfähigem Zustande befindliche Reserve-Wasserhaltungen nicht immer einen Salzbau, in welchem einmal die Wasser eingebrochen sind, vor dem vollständigen Ersaufen schützen können; zudem war durch das Schachtabteufen festgestellt, daß das Kalilager von rund 550 m mächtigem, durchaus wasserfreiem und kompaktem Gebirge überlagert war, welches an und für sich einen Wassereintritt so gut wie ausschließt, sodaß man davon absah, eine Reserve-Wasserhaltung von vornherein einzubauen und demnach auch bei Bemessung der elektrischen Centrale auf einen eventuellen Kraftverbrauch für dieselbe keine weitere Rücksicht nahm.

Es berechnete sich nun unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Absatzverhältnisse des Werkes der volle Kraftbedarf des Betriebes an den einzelnen Betriebsstätten (mit Ausnahme der Fördermaschine) einschließlich der zur elektrischen Beleuchtung benötigten Kraft im Durchschnitt zu 530 effektiven Pferdestärken; rechnete man an Verlust in den Dynamomaschinen, Leitungen und Motoren durchschnittlich 25 pCt. (welcher Wert in



Wirklichkeit jedoch nicht erreicht wird), so hatten die Dampfmaschinen rund 700 Pferdestärken an die Wellen der ersteren abzugeben. Es hatte demnach die Centrale aus drei Maschinen-Aggregaten von je 350 effektiven Pferdestärken der Dampfmaschinen zu bestehen; richtete man die Aggregate so ein, daß die Dampfmaschinen maximal 400 effektive Pferdestärken an die nicht zu knapp bemessenen Dynamos abgeben konnten, so war auch ein ausreichender Spielraum für zeitweisen Mehrbedarf an Kraft geboten.

Er erhellt aus dem Gesagten, daß, wenn einerseits durch die Größe der gewählten Maschinen eine Gewähr für die erstrebte Oekonomie im Dampfverbrauch gegeben war, andererseits die Teilung der Kraftabgabe genügend weit durchgeführt erscheinen mußte, um eine möglichst vollkommene Anpassung an die Schwankungen des Betriebes zu ermöglichen.

Demgemäß bestand die elektrische Centrale zuerst aus 2 Primäraggregate, denen vor einigen Wochen noch ein drittes hinzugefügt wurde. (Taf. XXXXVI.)

Jedes Aggregat besteht aus einer vertikalen Compound-Dampfmaschine mit Kondensation, welche imstande ist, bei  $7\frac{1}{2}$  Atmosphären Admissionsdampfspannung normal 350, maximal 400 effektive Pferdestärken an die Welle der direkt mit ihr gekuppelten Primärdynamomaschine abzugeben. Ihre Cylinderdurchmesser sind 500 und 785 mm, ihr Hub beträgt 700 mm. Jede Maschine hat an beiden Cylindern Schiebersteuerung, und zwar am Hochdruckcylinder Riedersche und am Niederdruckcylinder Tricksche Steuerung. Die Dynamomaschine jedes Aggregates ist eine Dreiphasen-Wechselstrommaschine für eine Leistung von 327 Kilowatt bei induktionsfreiem äußerem Widerstande und im Dauerbetrieb, für 125 Touren pro Minute und 500 Volt Spannung zwischen je zwei Leitern. Der rotierende Teil der Dynamomaschine hat einen Durchmesser von 3 m. Zwischen Dynamo- und Dampfmaschine sitzt auf der gemeinschaftlichen Achse das 11 000 kg schwere Schwungrad, auf der anderen Seite der Dynamo auf derselben Achse die Erregermaschine. Die Stromabnahme geschieht vom feststehenden Teil der Dynamo. Für die Wickelungen ist die Sternschaltung in Anwendung gekommen.

Die uns hier interessierenden Zahlen über den Dampfverbrauch und Wirkungsgrad der Maschinen gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor:

	bei Normalleistung 416 PS. i = 350 PS. e	bei Maximalleistung 465 PS. i = 400 PS. e
Dampfverbrauch pro PS. i Std. . .	7,2 kg	7,7 kg
Wirkungsgrad der Dampfmaschinen	84 pCt.	86 pCt.
Dampfverbrauch pro PS. e Std. . .	8,57 kg	8,95 kg
Wirkungsgrad der Primärdynamos inkl. Erregung . . . . .	92 pCt.	92 pCt.
Dampfverbrauch pro PS. Std. an den Schienen des Schaltbrettes . .	9,35 kg	9,72 kg

Eine Garantie war dagegen von der liefernden Firma Siemens & Halske dahin übernommen, daß für jede an den Schienen des Schaltbrettes gemessene Pferdestärke bei Vollbelastung der Dampfmaschinen mit 350 effektiven Pferdestärken und induktionsfreiem Widerstand der Dynamomaschinen nicht mehr als 9,5 kg Dampf pro Stunde verbraucht würden.

Nimmt man mit Berücksichtigung des Umstandes, daß von den 530 im Betrieb benötigten Pferdestärken etwa  $\frac{6}{7}$  auf Motorenbetrieb und  $\frac{1}{7}$  auf Lichtbetrieb mit direktem Primärstrom entfallen, eine mittlere Phasenverschiebung von  $\cos. \varphi = 0,82$  an, wie sie sich tatsächlich durch die späteren Beobachtungen im Mittel als richtig herausgestellt hat, so hätte die Primärdynamo bei Normalbeanspruchung der Dampfmaschine

$$\frac{350 \cdot 736 \cdot 0,92}{0,82} = 289\,000 \text{ Watt}$$

und bei Maximalbeanspruchung derselben

$$\frac{400 \cdot 736 \cdot 0,92}{0,82} = 330\,000 \text{ Watt}$$

zu leisten.

Unter Beobachtung der Thatsache, daß die Dynamomaschine eine dauernde Ueberlastung nicht gut verträgt und ihr Nutzeffekt innerhalb der Grenzen von der halben bis zur Vollbelastung nur wenig variiert, die Dampfmaschine aber ohne Schwierigkeit für eine ausnahmsweise mehr als normale Belastung gebaut werden kann und ihr Nutzeffekt bei abnehmender Belastung verhältnismäßig schneller sinkt, muß die Dimensionierung der Primärdynamos auf eine Leistung von je 327 000 Watt demnach als richtig bezeichnet werden.

Am 9. Juli 1898 fand der Abnahmeversuch an einer der Centralmaschinen statt; die beiden anderen Maschinen sind zur Zeit noch nicht abgenommen worden. An der geprüften Maschine ergab sich bei Normalbelastung ein Dampfverbrauch von 9,495 kg für jede an die Schienen des Schaltbrettes abgegebene Stunde-Pferdestärke, die Garantie ist also als erfüllt anzusehen. Den durchschnittlichen Wirkungsgrad von Leitungen und Motoren kann man nach den bisherigen Beobachtungen zu nicht unter 87 pCt. ansetzen, da die größeren und ausschlaggebenden Motoren durchweg einen nachgewiesenen Wirkungsgrad von 90 bis 93 pCt. besitzen und die reichlich bemessenen Leitungen (mit Ausnahme der Schachtleitung) rechnermäßig noch nicht einmal einen Spannungsabfall von  $\frac{1}{2}$  pCt. ergeben; es wird demnach bei Normalbelastung der Centralmaschinen jede an den Motoren abgegebene Stunde-Pferdestärke im

Durchschnitt  $\frac{9,5}{0,87} = 10,9$  kg Dampf beanspruchen.

Betrachten wir demgegenüber den vermutlichen Dampfverbrauch beim Betriebe mit Einzelmaschinen, so ist in Betracht zu ziehen, daß man nur unter Umständen imstande sein konnte, an Betriebspunkten mit größerer und konstanter Kraftentnahme Compoundmaschinen mit Kondensation aufzustellen; in den überwiegenden Fällen



mussten zur Vermeidung von Komplikationen einfach konstruierte Maschinen gewählt werden, welche denn auch in der Dampfökonomie manches zu wünschen übrig lassen mußten. Dazu kommt, daß das Kalisalzgeschäft in ausgeprägtester Weise Saisongeschäft ist und daß der Betrieb demgemäß während der Hälfte des Jahres sich nur mühsam vorwärts schleppt, während in der anderen Hälfte die höchsten Anforderungen an ihn gestellt werden müssen. Ist es demnach klar, daß die maschinellen Anlagen für die Höchstleistung dimensioniert werden müssen, so erhellt andererseits, daß sie nur zur Hälfte der Zeit voll ausgenützt werden, zur anderen Hälfte aber so gut wie brach liegen, ohne daß man doch imstande wäre, den Betrieb während dieser Zeitdauer ganz einzustellen.

Eine unter Berücksichtigung der angeführten Umstände angestellte Berechnung bei eventueller Verwendung von Einzeldampfmaschinen hat ergeben, daß in diesem Falle der durchschnittliche Dampfverbrauch sich annähernd auf 15 kg pro Stunde-Pferdekraft an der Betriebsstätte belaufen haben würde; diese Zahl deckt sich mit den Erfahrungszahlen in gleichartigen Betrieben. Nun ist ja wohl auch beim elektrischen Antrieb die

Centrale nicht immer derartig belastet, daß die Maschinen mit dem günstigsten Dampfverbrauch arbeiten; doch läßt es sich in jedem Falle einrichten, daß keine Maschine mit weniger als der halben Maximallast arbeitet, wodurch der Betrieb sich niemals so unrationell gestalten kann, als dies bei Verwendung von Einzeldampfmaschinen zu Zeiten der Fall sein würde. Es beträgt nämlich nach Angabe der Fabrikanten (Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz) bei einer Belastung mit 300 indizierten (= 234 effektiven) Pferdestärken der Wirkungsgrad einer Dampfmaschine noch 0,78, der Dampfverbrauch pro indizierte Stunde-Pferdekraft 7,3 (effektiv 9,36) kg, demnach bei einem Wirkungsgrad der Dynamomaschine von 0,90 der Dampfverbrauch pro Stunde-Pferdekraft am Schaltbrett 10,4 und am Motor durchschnittlich  $\frac{10,4}{0,87} = 11,95$  kg.

Die drei Centraldynamos geben ihren Strom an ein System von drei Sammelschienen ab (Schaltungsschema auf Tafel XXXXVII), welches hinter dem an der einen kurzen Seite des Maschinenraums angeordneten Schaltbrette verlagert ist. An der Vorderseite dieses letzteren (S. Fig. 1) befinden sich zunächst in von einander ab-

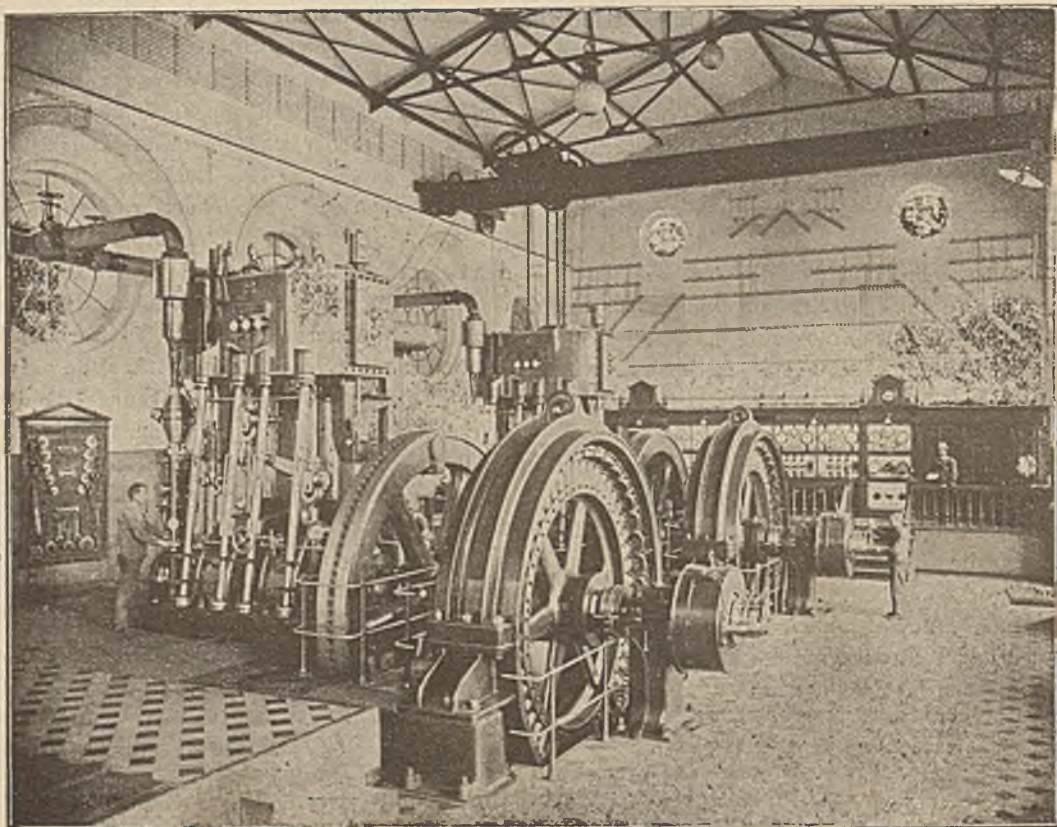


Fig. 1. Maschinenhalle.

gegrenzten Feldern für jede Maschine 1 Stromzeiger, 1 Arbeitszeiger, 1 Spannungszeiger für den Hauptstromkreis und 1 Stromzeiger für den Erregerstromkreis.

Unter diesen Apparaten im selben Felde sind die Hauptauschalter und darunter die Regulierwiderstände angeordnet. Rechts daneben in einem besonderen Felde



befinden sich die 3 Hauptspannungszeiger für sämtliche Zweige des auf 120 Volt herabtransformierten Stromes, sowie der Erdschlusprüfer. Darunter sind ferner die Apparate zum Parallelschalten der Maschinen und zur selbstthätigen Spannungsregulierung angeordnet.

Die Verteilungsschaltbretter sind in Fig. 2 dargestellt.

Sollen zwei Maschinen parallel geschaltet werden, d. h. soll bei wachsendem Strombedarf die Last einer Maschine auf zwei verteilt werden, so müssen bekanntlich ihre Tourenzahlen zuvor genau gleichgestellt werden oder die Phasen der von den Dynamos erzeugten Wechselströme müssen sich decken. Eine der Firma Siemens



Fig. 2. Verteilungs-Schaltbretter.

und Halske patentierte Vorrichtung ermöglicht nun, daß das Einstellen der Maschinen auf gleiche Tourenzahl und das Parallelschalten von einer Person ausgeführt wird, die ihren Standort am Schaltbrett hat. An den Regulatoren der Dampfmaschinen sind nämlich kleine Elektromotoren angebracht, durch deren Rechts- oder Linksdrehung die Gewichte derselben und hierdurch wieder die Füllungen der Maschinen beeinflusst werden. Die Drehung der Elektromotoren wird durch Kontaktwippen veranlaßt, von denen je eine am Schaltbrett im Felde jeder Maschine angebracht ist. Decken sich die Phasen der Ströme in beiden Maschinen, was wiederum an besonderen im gemeinschaftlichen Felde

befindlichen Apparaten erkannt wird, so kann das Hinzuschalten der zweiten Maschine durch Einlegen des Hauptauschalters geschehen. Auf dieselbe Weise kann man auch die dritte Maschine zu zwei bereits belasteten Maschinen hinzuschalten. Nach dem Hinzuschalten wird die Kraft durch Einstellen der Schenkelkreuzerregungen gleichmäßig auf die Maschinen verteilt; auf dieselbe Weise muß man, bevor man eine Maschine ausschalten will, die Last von ihr nehmen und sie auf die Maschine übertragen, welche im Betrieb bleiben soll.

Die selbstthätige Spannungsregulierung bezweckt die Netzspannung auf 500 Volt zu halten, sobald dieselbe infolge von Belastungsänderungen zu schwanken



beginnt. Erreicht wird dies durch ein vermittelst eines kleinen Elektromotors angetriebenes Klinkwerk mit Kettenübertragung, welches die Handräder an den Regulierwiderständen der Haupterregstromkreise bei wachsender oder sinkender Spannung des Drehstromes nach der einen oder der anderen Seite hindreht.

Die Spannungsregulierung bildet offenbar einen der schwierigsten Punkte im elektrischen Centralbetriebe und so sind auch dieser selbstthätigen Regulierung Schranken gesetzt; sie wirkt nämlich nur präzise, wenn die Schwankungen eine gewisse Höhe im Verhältnis zur Gesamtbelastung nicht übersteigen. Es ist deshalb Vorsorge getroffen, daß von den größten Motoren von je 105 Pferdestärken vor dem Anlassen und Abstellen ein Glockenzeichen nach der Centrale gegeben wird, damit nötigenfalls die Regulierung des Erregerstroms der Primär-Dynamos von Hand durch Einstellen der Nebenschlußstromkreise der Erregermaschinen unterstützt werden kann. Dies kommt jedoch nur zu bestimmten Tageszeiten vor und fällt deshalb nicht lästig.

In der Schwierigkeit der Spannungsregulierung muß auch der Grund gesucht werden, weshalb die Aufgabe der Konstruktion großer Fördermaschinen mit elektrischem Antrieb immer noch ungelöst ist und hieran liegt es auch, daß man auf „Glückauf“ die im Mittel etwa 600 Pferdestärken entwickelnde Fördermaschine als einzigen Motor vom elektrischen Antrieb ausgeschlossen hat. Immerhin dürfte auch über diesen Punkt in der Elektrotechnik noch nicht das letzte Wort gesprochen sein; die Aufgabe ist jedenfalls der Mühe wert.

Was nun die Kombination von Licht- und Kraftbetrieb betrifft, so entschloß man sich, den direkt von den Primärmaschinen abgenommenen Drehstrom, indem man die Lampen zwischen je zwei Leiter legte, auf 120 Volt transformiert, als Wechselstrom zu Beleuchtungszwecken zu benutzen. Um nun aber einmal den Lichtbetrieb durch die ungleiche Beanspruchung der Motoren und dadurch entstehende Spannungsschwankungen möglichst wenig in Mitleidenschaft zu ziehen, wiederum aber den Glühlichtbetrieb durch den Bogenlichtbetrieb infolge der mangelhaften Regulierung der Bogenlampen beim Einschalten nicht nachteilig zu beeinflussen, zweigte man direkt von den Sammelschienen des Schaltbrettes aus für jeden dieser Betriebe ein besonderes Netz ab (Tafel XXXXVII), und so teilen sich die Sammelschienen in folgende Netze:

1. Das Netz für den Motorenbetrieb über Tage mit der ursprünglichen Spannung von 500 Volt, für eine Belastung von 600 Pferdestärken.

2. Das Netz für den unterirdischen Betrieb (Schachtkabel) ebenfalls mit 500 Volt Spannung, welches am Schachtfüllort weiter zerlegt resp. transformiert wird, für eine Belastung von 100 Pferdestärken.

3. Das Netz für den Glühlichtbetrieb über Tage mit einer auf 120 Volt herabtransformierten Spannung, für eine Belastung von 100 Pferdestärken.

4. Das Netz für den Bogenlichtbetrieb über Tage mit derselben Spannung von 120 Volt für eine Belastung von 50 Pferdestärken.

Jedes der vier Netze besitzt einen besonderen Ausschalter und einen Stromzeiger, welche auf dem Schaltbrett in besonderen Feldern links von den Apparaten für die einzelnen Maschinen angeordnet sind. Sämtliche auf dem Schaltbrett angebrachten Messapparate sind durch Sicherungen geschützt, welche hinter dem Schaltbrett in die Leitungen eingebracht und übersichtlich auf Marmor montiert sind. Die Netze 1, 3 und 4 arbeiten wiederum auf je ein hinter dem Schaltbrett an der Gebäudewand auf Isolatoren verlagertes System von Sammelschienen, von wo aus die einzelnen Leitungen, nachdem sie Ausschalter und Sicherungen passiert haben, nach den Betriebspunkten abgehen.

Jede der von Netz 1 abgehenden Leitungen besitzt in einem Zweig einen Stromzeiger, sodafs hinter dem Schaltbrett der Kraftbedarf für die verschiedenen Betriebspunkte auf das genaueste kontrolliert werden kann. Bei jeder die Centrale verlassenden Leitung ist neben dem Ausschalter auf einem kleinen Schild ihre Bestimmung angegeben, sodafs Verwechslungen beim Ein- und Ausschalten nicht vorkommen können und die Uebersichtlichkeit des Betriebes eine vollkommene ist.

Sämtliche Apparate des Schaltbrettes sind auf Marmortafeln montiert, die mit einer eichenen Umrahmung versehen sind. Zu beiden Seiten des Schaltbrettes ist eine ebensolche Verkleidung bis zu den Längswänden des Maschinenraumes gezogen, sodafs der Raum hinter dem Schaltbrett vollständig abgeschlossen und nur durch eine in der Verkleidung angebrachte Thür zugänglich ist. Erwähnt sei hier gleich, daß auch unmittelbar vor jedem Motor in die Leitung ein Ausschalter, Sicherungen und ein Stromzeiger eingeschaltet sind, welche auf einem kleinen Schaltbrett aus Marmor montiert sind. Während der Betriebspausen wird in der Regel nur der Ausschalter am Motor ausgelegt, vor größeren Betriebsintervallen wird auch die Leitung durch Ausschalten hinter dem Schaltbrett der Centrale stromlos gemacht.

Als Anlasser für die Motoren werden sowohl Stufenanlasser als auch Flüssigkeitsanlasser benutzt; die letzteren sind wesentlich billiger als die ersteren und haben sich im Betrieb gut bewährt.

Die bauliche Anordnung der Centrale betreffend sei bemerkt, daß der ganze Raum unter der Sohle des Maschinenraumes, soweit er nicht durch die freistehenden Maschinenfundamente in Anspruch genommen ist, unterkellert und mit Kappengewölben abgedeckt ist, sodafs reichlich Platz für die Dampfleitungen auf der einen Seite der Fundamente und für die elektrischen



Leitungen auf der anderen Seite derselben geschaffen ist (Tafel XXXXVI). Ueber der Sohle befinden sich innerhalb des eigentlichen Maschinenraumes aufser der Frischdampfleitung keinerlei Leitungen. Auch der Schaltbrettraum ist unterkellert; hier sind die Trans-

formatoren für die Lichtnetze aufgestellt, nämlich einer zu 20 000 Watt Leistung für die Bogenlampen und zwei mit zusammen 50 000 Watt Leistung für die Glühlampen. Die Keller sind vermittelt einer hinter dem Schaltbrett hinunterführenden Treppe zugänglich.

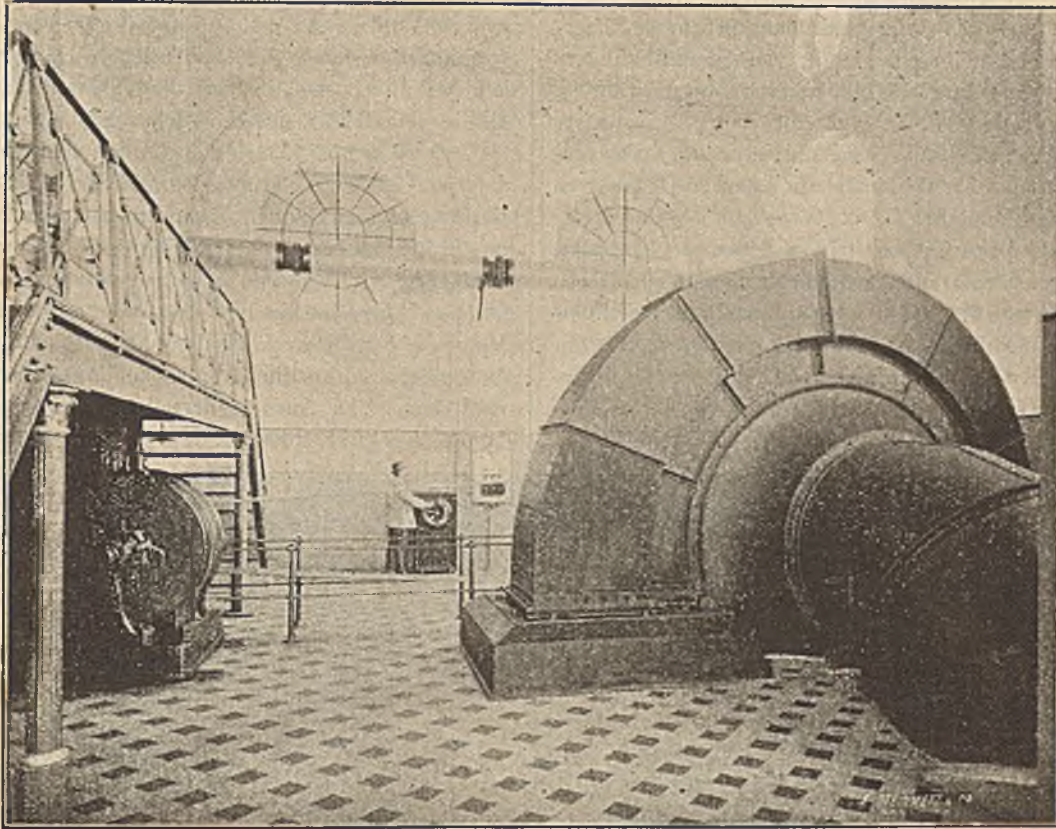


Fig. 3. Ventilator.

Die elektrische Centrale nimmt die eine Längshälfte eines grossen Maschinenhauses ein, in dessen anderer, durch eine Zwischenmauer getrennten Hälfte die Fördermaschine und hinter dieser der Grubenventilator untergebracht ist. Unmittelbar neben der Centralmaschinenhalle liegt das Kesselhaus.

Wir gehen nunmehr zur Betrachtung der verschiedenen elektrischen Betriebe selbst über.

#### Der Grubenventilator.

Zur Bewetterung der Grubenbaue ist ein Rateau-Ventilator von 2800 mm Flügelraddurchmesser aufgestellt, welcher mit 220 Umdrehungen eine minutliche Leistung von 2400 cbm Luft bei 100 mm Wassersäule Depression entwickelt. Sein Antrieb erfolgt mittelst Riemens durch einen 85pferdigen Drehstrommotor, der 480 Umdrehungen pro Minute macht (Fig. 3).

Es wird zunächst auffällig erscheinen, dass man einen Antrieb von immerhin erheblichem, dabei konstantem Kraftbedarf in direkter Nähe des Kesselhauses auf elektrischem Wege bewirkte, anstatt eine für diesen

Fall geeignete Compound-Dampfmaschine aufzustellen, die bezüglich des Dampfverbrauches hier sicher mit dem elektrischen Antrieb konkurrieren konnte. Die Erklärung ist die, dass man den Ventilator, der unausgesetzt und gleichmässig der Centrale Kraft entnimmt, dieser als Fundamentalbelastung anhängte, damit Schwankungen des übrigen Betriebes von der Centrale besser aufgenommen werden und eine zu weit gehende plötzliche Entlastung, die Uebelstände im Gefolge haben kann, vermieden wird. Die Massnahme hat sich als sehr praktisch bisher bewährt.

Der Betrieb des Ventilators giebt zu keinen Bemerkungen Anlass. Erwähnt sei nur, dass durch Aufsetzen von vorrätig gehaltenen Riemenscheiben verschiedener Durchmesser auf die Achse des Elektromotors sich Tourenzahl und Leistung des Ventilators leicht verändern lassen.

#### Die Rohsalzmühle.

In etwa 70 m Entfernung von der Centrale, von dieser durch den Werksbahnhof getrennt, liegt die



Rohsalzmühle (Lageplan Taf. XXXXVIII). Eine eiserne Brücke verbindet sie mit der Hängebank. Ihrer inneren Einrichtung nach besteht sie aus zwei getrennten, nebeneinander aufgestellten und unter sich gleichartigen Gruppen von Mahl- und Transportwerken; das Mühlengebäude ist jedoch von vornherein soweit ausgebaut, daß noch eine dritte, gleichartige Gruppe darin Platz findet; dasselbe ist außerdem von einer durchgehenden Längsmauer in zwei Abteilungen geteilt, von denen die hintere und kleinere Abteilung die Mahlapparate birgt, während die nach dem Werksbahnhof zu belegene größere Abteilung die Sack- und Vorratsräume, sowie 4 Verladetaschen von je 15 000 kg Inhalt zum Verladen von losem Mahlgut umfaßt.

Jede Mahlwerksgruppe besteht aus einem mechanischen Kreiselwipper mit darunter befindlichem Briartschen Rost, einem Steinbrecher, zwei Glockenmühlen und vier Feinmühlen (Dismembratoren). Die Apparate sind, mit der Hängebankhöhe von 12 m beginnend, etagenweise untereinander angeordnet, sodafs die Feinmühlen im Erdgeschofs stehen. Aus diesen fällt das Mahlgut in den

Keller und Elevatoren zu, welche es bis auf den noch über Hängebankhöhe liegenden Schneckenboden heben. Je ein Elevator bedient zwei Feinmühlen. Von den Elevatoren geht zunächst je eine kurze, quer zur Längsachse das Gebäudes liegende Transportschnecke aus, welche das Mahlgut nach vorn über die Vorratsräume bringt; sie münden alle in eine gröfsere, längs der ganzen Vorderwand des Gebäudes gelegenen Schnecke, vermittelt welcher die Ladetaschen chargiert werden können. Ein Lastenaufzug verbindet sämtliche Etagen der Mühle vom Keller bis zum Schneckenboden.

Der elektrische Antrieb der Mühle ist derart bewirkt, daß jede Mahlwerksgruppe einschl. der dazu gehörigen Elevatoren und kurzen Querschnecken von je einem im Keller aufgestellten 105 pferdigen Motor bethätigt wird (Fig. 4), während zum gemeinsamen Antrieb der großen Längsschnecke und des Aufzuges ein 15 pferdiger Motor auf dem Schneckenboden untergebracht ist. Sobald die projektierte dritte Gruppe zur Aufstellung gelangt, wird man zum Antrieb derselben noch einen dritten Motor zu 105 Pferdestärken gebrauchen

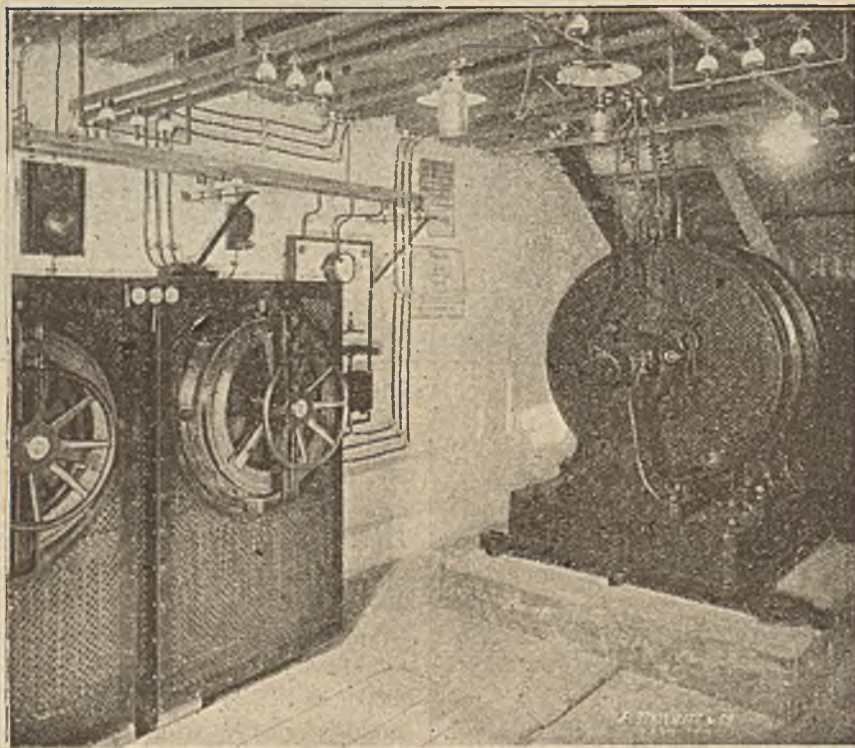


Fig. 4. Motor der Rohsalzmühle.

Was ist nun durch den elektrischen Antrieb der Mühle erreicht? Zunächst ist die schwere und kraftverzehrende Haupttransmission in Wegfall gekommen, die nach Lage der Sache eine Länge von über 30 m haben und sehr kräftig konstruiert sein mußte. Der Antrieb geschieht vielmehr von den großen Elektromotoren unmittelbar auf die im ersten Stockwerk gelegenen, nur 8,25 m langen Zwischentransmissionen und von hier aus weiter nach oben und unten.

Das ist aber, ebenso wie der Wegfall eines eigenen Maschinenraumes, nur ein nebensächlicher Vorteil, die Hauptsache bleibt die Ersparnis, die aus der Anpassung der Anlage an den äußerst schwankenden Betrieb entspringt. Es ist nämlich klar, daß man, hätte man Dampfbetrieb eingerichtet, von vornherein eine Dampfmaschine aufstellen mußte, welche sämtliche drei Gruppen zu betreiben imstande war. Nun ist aber bereits darauf hingewiesen, daß während der Hälfte des



Betriebsjahres das Rohsalzgeschäft zu Düngezwecken so schwach geht, daß eine einzige Gruppe mit einer Leistung von 30 Doppelladungen pro 12 stündige Schicht noch bei weitem nicht ausreichende Beschäftigung findet, während zur Zeit des starken Verkehrs die ganze Mühle in Thätigkeit tritt, also dann erst die Dampfmaschine voll ausgenutzt und ökonomisch arbeiten würde. In der geschäftsstillen Hälfte des Jahres würde man demnach zu einem unrationellen Betriebe gezwungen sein. Anders beim elektrischen Antriebe. Je nach Bedürfnis läßt man eine, zwei oder drei Gruppen laufen, ohne daß irgendwie Grund oder Gelegenheit vorhanden wäre, den Betrieb anders als rationell zu gestalten.

Die Querteilung der maschinellen Mühleneinrichtung von oben nach unten bedingt kurze, daher sehr leicht laufende Transmissionen und keinerlei tote Lasten laufen beim Betrieb einer Gruppe mit, sondern eben nur das, was unmittelbar zu dieser Gruppe gehört.

Von Interesse sind letzthiu an den Mühlenmotoren angestellte Messversuche. Es wurde vermittelt des Arbeitsmessers die Leerlaufarbeit eines Motors, nachdem der Antriebsriemen abgelegt war, zu 5 Pferdestärken gemessen.

Der Wirkungsgrad des Motors bei Vollbelastung ergibt sich unter Berücksichtigung des Umstandes, daß

bei Vollbelastung die Stromstärken in der Wicklung des feststehenden, sowie des rotierenden Teiles größer werden und daß hierdurch, wie rechnerisch festgestellt, zu den für Leerlaufarbeit gemessenen 5 Pferdestärken ein weiterer Verlust von ca. 2,5 Pferdestärken hinzukommt, zu  $\frac{100}{100 + 5 + 2,5} = \text{ca. } 0,93$ . In gleicher

Weise wurde, nachdem der Antriebsriemen wieder aufgelegt war, die Arbeit des Motors nebst angehängten Transmissionen der ganzen Gruppe einschl. der Leerlaufscheiben zu 18,7 Pferdestärken festgestellt, sodafs also für die Transmissionen und Leerlaufscheiben eine Arbeit von  $18,7 - 5 = 13,7$  Pferdestärken verbraucht wird. Es muß dies angesichts eines Kraftbedarfes der belasteten Gruppe von rund 100 Pferdestärken und einer bis 4 fachen Riemenübertragung als ein hervorragend gutes Resultat angesehen werden und stellt der Oekonomie des elektrischen Gruppenantriebes mit kurzen Transmissionen ein glänzendes Zeugnis aus.

Das Mahlen selbst geht bei diesem Antrieb sehr zufriedenstellend vor sich. Der Zutritt des Haufwerks zu den Steinbrechern wird durch den Briartschen Rost, zu den Glocken- und Feinmühlen durch Aufgabevorrichtungen geregelt. Hierdurch wird erreicht, daß die anfänglich gefürchteten Schwankungen in der Kraft-

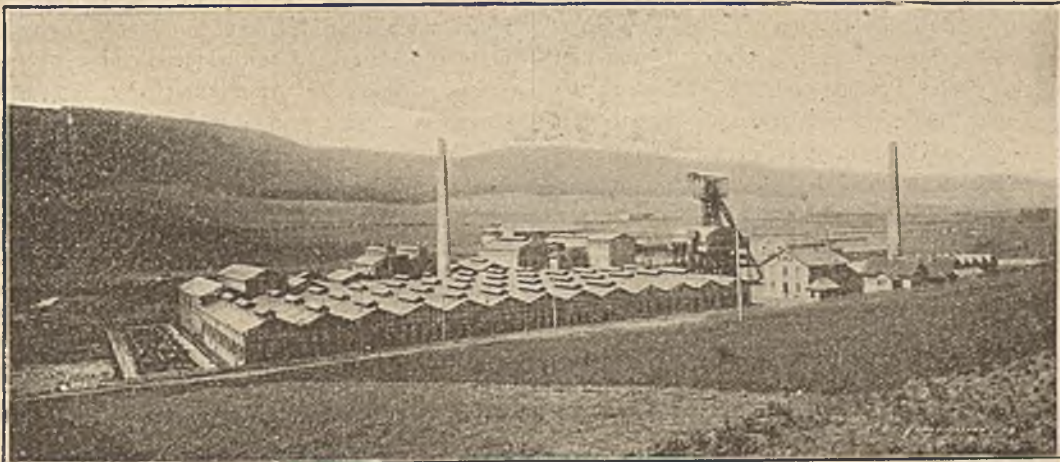


Fig. 5. Gesamtansicht des Bergwerks „Glückant“, Sondershausen.

entnahme der einzelnen Apparate, die ja im Mühlenbetriebe (besonders bei den Steinbrechern und den Vormühlen) nicht zu vermeiden sind, wesentlich gemildert werden. Die trotzdem auftretenden Schwankungen gleichen sich innerhalb der Gruppen fast vollständig aus, namentlich wirken die mit 900 Umdrehungen pro Minute arbeitenden Feinmühlen als Kraftregulatoren, sodafs bei annähernd gleichmäßiger Aufgabe auch der Strommesser an den großen Motoren keine heftigen Bewegungen zeigt.

Man soll sich wohl hüten, die Teilung des elektrischen Antriebes zu weit ins einzelne zu treiben. Liegt die Versuchung auch oft nahe, hier noch einen Riemenantrieb, dort eine lästige Zwischentmission

zu umgehen, so kann doch nicht genug vor zu weit gehendem Einzelantriebe, insbesondere beim Mühlenbetriebe gewarnt werden. Wollte man hier beispielsweise jeden Apparat durch einen Einzelmotor antreiben, so müßte letzterer doch dem Maximalkraftbedarf des Apparates angepaßt werden und man würde, wenn man die Pferdestärken der einzelnen Motoren addiert, auf eine beträchtlich größere Zahl kommen, als die Zahl der Pferdestärken darstellt, welche ein Motor bei Gruppenantrieb selbst mit Berücksichtigung der Zwischentmissionen zum gleichen Zwecke abgeben muß. Man soll sich nicht täuschen lassen mit der Versicherung der Motorenlieferanten, daß die Motoren



eine starke Ueberlastung vertragen können, gegenüber der Thatsache, daß es immer gefährlich und der Sicherheit des Betriebes nachteilig ist, bei schwankender Kraftentnahme mit Elektromotoren in der Nähe der oberen Leistungsfähigkeit zu arbeiten.

Die Vorteile des elektrischen Gruppenantriebes sind längst erkannt; der goldene Mittelweg ist auch hier der beste.

#### Die Chlorkaliumfabrik.

Etwa 70 m von der Centrale ab gelegen, durch den Schacht von dieser getrennt, erscheint die Chlorkaliumfabrik als ein großer, zusammenhängender Gebäudekomplex, dessen Außenmauern eine Fläche von etwa 11 000 qm umfassen. (Vergl. den Lageplan, sowie Fig. 5.)

In einschneidender Weise mußte der elektrische Antrieb in den Betrieb und die Anordnung mancher Abteilungen eingreifen und grundsätzliche Abweichungen vom bisher Gewohnten herbeiführen.

Der Gang der Fabrikation ist zunächst kurz folgender: Die aus dem Schachte kommenden Rohsalze werden in der Mühlenabteilung der Fabrik, in welcher eine genau wie die Mahlwerksgruppen in der Rohsalzmühle konstruierte und so wie diese angetriebene Gruppe aufgestellt ist, zerkleinert. Das Mahlgut gelangt in die Lösekessel und wird hier mit Lauge und Dampf gelöst, resp. ausgelaugt. Die heiße Lösung wird in die flachen Krystallisiergefäße gelassen, kühlt hier ab und scheidet Chlorkalium als erstes Produkt ab. Die Mutterlauge wird dagegen noch mehrfachen Verdampfungsprozessen teils in gewöhnlichen Pfannen, teils im Vakuum unterworfen und scheidet beim jedesmaligen Abkühlen in den Krystallisiergefäßen weiteres Chlorkalium ab; die restierenden Lauge werden, nachdem sie vorgewärmt sind, wieder zum Lösen des Mahlgutes verwandt. Das den Krystallisierkästen entnommene Chlorkalium wird, nachdem es eventuell noch die Deckgefäße passiert hat, auf Darren getrocknet und ist zum Versand fertig.

Es herrschte nun und herrscht zum großen Teil noch in den Fachkreisen die Ansicht, daß ein rationeller Fabrikbetrieb nur denkbar sei, wenn man den mechanischen Antrieb der maschinellen Einrichtung durch eine Anpuffmaschine bewirkte und den Abdampf derselben zu den mancherlei Operationen des Vorwärmens, Verdampfens und Darrens benutzte. Rationelle Ausnutzung des Abdampfes! Darin lag der Schwerpunkt der ganzen Fabrikation. Was aber dieser Abdampf kostet, der, durch viele Windungen gezwängt, einen nicht unerheblichen Gegendruck erzeugt und den Betrieb der Antriebmaschine höchst unrationell macht, durch welche Mißwirtschaft in der Krafterzeugung man sich diesen Abdampf erst erkaufen muß, das hat man wohl nicht genügend gewürdigt. Sollte es da nicht rationeller sein, die Kraftentwicklung unter Weglassung des Abdampfes ökonomisch zu gestalten und dagegen die für

die genannten Operationen benötigte Wärme, soweit sie nicht anderweit ohne besondere Kosten zu haben ist, direkt der Kohle zu entnehmen, anstatt den Umweg über den Dampf zu machen? Daß dies in der That vermittelt der elektrischen Centralisation möglich und vorteilhaft ist, zeigt die Fabrikanlage auf „Glückauf“.

An einer einzigen Stelle entsteht aus bereits angeführten Gründen auf dem Werke Abdampf in erheblicher Menge, nämlich bei der Fördermaschine, und diesen hat man nutzbar gemacht, indem man ihn in möglichst wenig gekrümmtem Wege und in weiter Rohrleitung zur Fabrik leitet und mit ihm die Löselaugen vorwärmt. Im übrigen läßt der elektrische Antrieb keinen Abdampf entstehen; das Verdampfen und Darren muß also ohne solchen vorgenommen werden. Die erstere Operation wird in der Weise bewirkt, daß man die Verdampfpfannen mit direktem Braunkohlenfeuer heizt und den hier entstehenden Brüden zum Heizen der Vakuumkocher und zwar à double effet, benutzt. Die letzten in den Vakuumkochern entstehenden Brüden werden im Kondensator niedergeschlagen und damit erhält man wiederum vorgewärmtes Wasser zum Speisen der Dampfkessel. Das Darren des in den Krystallisierkästen gewonnenen Chlorkaliums geschieht auf offenen Thelenpfannen ebenfalls mit direkter Braunkohlenfeuerung. Der Erfolg dieser Arbeitsweise ist, wie sich aus den vergleichenden Betriebszahlen anderer Chlorkaliumfabriken ergibt, bisher sehr zufriedenstellend gewesen.

Was nun die Anordnung der Apparate in den einzelnen Abteilungen, sowie die gegenseitige Lage der letzteren zu einander betrifft, so lagen hierüber von vornherein zwei ausführliche Pläne vor; der eine war angefertigt unter der Annahme des Antriebes durch eine Dampfmaschine, der andere unter der des elektrischen Antriebes. Wie grundverschieden sind beide! Dort gruppiert sich alles, was motorischer Kraft bedarf, also Mühlenabteilung, Lösekessel mit Rührwerken (sog. Doppelsalzlösekessel), Pumpen, Darren, Aufzüge etc. entlang der 70 m langen Haupttransmission, die besonders nach längerem Betriebe, nachdem die Lager sich ungleichmäßig gesetzt haben, allein schon ein gut Teil Kraft zu ihrer Bewegung beansprucht; dieses Festkleben an der Haupttransmission bringt oft gezwungene Anordnungen zu wege, sodafs das Halbprodukt nicht immer auf dem kürzesten Wege von einer Arbeitsstelle zur anderen geschafft werden kann, manche Wege doppelt zurücklegen muß. Es entsteht vieler Orten toter Raum, der die Grundfläche der Fabrik unnütz vergrößert. Anders beim elektrischen Antriebe. Da ist nichts Gezwungenes, kein Raum geht verloren; jede Abteilung wird gelegt, wie sie am zweckmäßigsten zu den anderen liegt, denn jede Abteilung erhält ihren besonderen Antrieb. Die Kraftteilung kann beliebig weit durchgeführt werden, ohne daß die Oekonomie in der Kraftentwicklung irgendwie darunter leidet. So stellt } denn die Fabrik mit



elektrischem Antrieb ein harmonisches Ganzes ohne Zwang dar; der Fessel der Haupttransmission ledig, konnte der Konstrukteur bei der Anordnung der vielgestaltigen Mechanismen, welche die Fabrik enthält, seine ganze Aufmerksamkeit der Zweckmäßigkeit des Betriebes zuwenden.

Der Antrieb in der Fabrik geschieht durch 6 Elektromotoren. Auch hier ist man dem Prinzip des Gruppenantriebes überall gefolgt; nur eine Transmission mißt 30 m, die übrigen sind alle wesentlich kürzer.

#### Die Kohlenbeschickung.

Das Central-Kesselhaus enthält in 2 Battereien getrennt 12 Zweiflammrohrkessel von je 96 qm Heizfläche mit Treppenrostvorfeuerungen für Braunkohle. Ueber jeder Feuerung befindet sich ein 200 hl fassender Fülltrichter

mit rechteckigem Querschnitt, der die Charge einer ganzen Tagesfeuerung aufzunehmen imstande ist. Die Fülltrichter benachbarter Kessel stoßen mit ihren Seitenwänden zusammen, sodafs zwischen den Trichtern einer Batterie eine Unterbrechung nicht stattfindet.

Die Beschickung der Feuerungen mit Kohle findet in folgender Weise statt. An der einen kurzen Seite des Kesselhauses in der Verlängerung der nach dem Werksbahnhof zu gelegenen Vorderfront befindet sich ein thurmartiger Anbau, an dessen Vorderseite ein Elevator angebracht ist. Die Kohle wird aus den Waggons in die Elevatorgrube geschaufelt, aus der sie der Elevator bis unter das Dach des Thurmes hebt. In demselben passiert sie ein Brechwerk, dann fällt sie auf ein 47,5 m langes Transportband, welches in der Längsrichtung des Kesselhauses über sämtliche Füll-

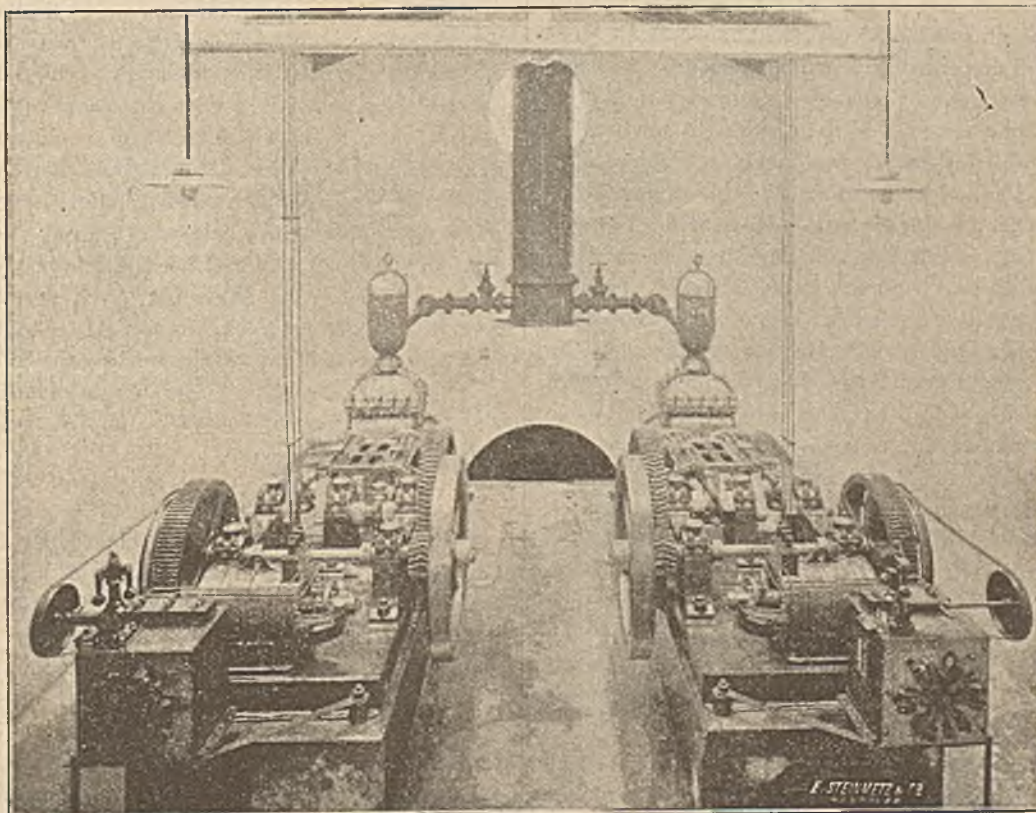


Fig. 6. Pumpstation des Wasserwerks.

trichter entlang führt und von dem die Kohle mittelst einzustellender Abstreichung in die Fülltrichter gelangt. Im Thurm befindet sich ausserdem ein Aschenaufzug, der im Notfall auch dazu benutzt werden kann, die Fülltrichter mit Hilfe von Kippwagen von einem über die Trichter gelegten Geleise aus zu beschicken.

Der Antrieb des Elevators, des Brechwerkes und des Aufzuges geschieht zusammen durch einen in der obersten Etage des Thurmes dicht unter dem Dach aufgestellten

12,5 pferdigen Elektromotor, der des Transportbandes, welcher des Zuges wegen am anderen Ende des Kesselhauses bewirkt werden muß, durch einen 5 pferdigen, auf dem letzten Fülltrichter aufgeschraubten Motor.

Die Anordnung des Antriebes ist äusserst einfach. Wäre man auf Dampftrieb angewiesen gewesen, so hätte es nicht unerhebliche Komplikationen gegeben und es ist fraglich, ob man sich dann zu der Anlage überhaupt entschlossen hätte.



### Das Wasserwerk.

Das Wasserwerk besteht aus den beiden Brunnen mit der Pumpstation und dem Hochreservoir; erstere liegen in der äußersten nordwestlichen Ecke des Werks-hofes in etwa 150 m Entfernung von der Centrale, letzteres auf einer nördlich vom Werkshofe gelegenen Anhöhe, etwa 150 m von diesem entfernt und 30 m über der Pumpstation. Von letzterer zum Reservoir führt die Druckleitung und an diese schliessen sich die Verteilungsleitungen.

Die Pumpstation enthält zwei genau gleiche, von einander unabhängige Weiskopfsche Duplexpumpen mit direktem elektrischem Antrieb von je 500 l minütlicher Leistung (Fig. 6). Das Anlassen und Abstellen der Pumpen, zu deren Elektromotoren von je 7,5 Pferdestärken von der Centrale aus getrennte Leitungen führen, kann von dieser aus mittelst zweier auf einem besonderen kleinen Schaltbrett dort angebrachter Ausschalter bewirkt werden. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Elektromotoren im Pumpenhaus Centrifugalanlasser besitzen, welche nach erfolgtem Schluß der Leitungen ihre Widerstände mit Hilfe eines Pendelregulators bei wachsender Umdrehungszahl des Ankers nach und nach selbstthätig ausschalten. Nun ist jedoch noch eine weitere Einrichtung getroffen, welche bewirkt, daß jede der Pumpen sich selbstthätig ausschaltet und ihren Betrieb einstellt, sobald der höchste Wasserstand im Reservoir erreicht ist, und sich wieder einschaltet, wenn der Wasserstand um 50 cm unter den höchsten Stand gesunken ist. Je zwei Drähte der Stromkreise sind nämlich bis zum Reservoir geführt und ein Schwimmer bewirkt dort je nach seinem Stande das Öffnen oder Schließen beweglicher Kontakte, worauf die Motoren stehen bleiben oder angehen (Schaltungsschema Tafel XXXXIX). Der Betrieb kann auf diese Weise mit einer oder auch mit beiden Pumpen geführt werden, oder man kann auch, da die Ausschalter in der Centrale als Umschalter ausgebildet sind, eine Pumpe kontinuierlich und die andere mit selbstthätiger Ausschaltung gehen lassen. Durch diese Einrichtung ist es erreicht, daß der Pumpenbetrieb keinerlei ständiger Wartung bedarf.

### Hängebankaufzug.

Die Hängebank für die Hauptfördermaschine mit 2000 kg Nutzlast liegt, wie erwähnt, 12 m über Schachthofsohle. Eine Hilfsförderung für 1000 kg Nutzlast, für welche die Schachtleitungen bereits verlegt sind, soll noch eingerichtet werden und zwar derart, daß ihr Fördergerüst, um die Hauptförderung nicht zu beeinträchtigen, unterhalb der Hängebank für die letztere aufgestellt wird und die Kaps zu ebener Erde zu liegen kommen. Zur Verbindung des Abzugsniveaus beider Förderungen, sowie auch zum Heben der als Bergversatz benutzten Fabrikrückstände auf die Hängebank ist an der einen Seite desselben ein elektrisch angetriebener

zweitrümmiger Aufzug für 1000 kg Nutzlast (= 1400 kg Bruttolast) aufgestellt. Die Geschwindigkeit der Schalen beträgt 0,4 m pro Sekunde. Der Antrieb der Aufzugwinde geschieht mittelst eines 25 pferdigen Motors fast lautlos durch eine sehr exakt gearbeitete Schnecke mit Schneckenrad; erstere ist aus Tiegelfußstahl geschnitten, der Zahnkranz des letzteren besteht aus Phosphorbronze. Das Anlassen geschieht durch ein außerhalb der Fördertrümmer gelegenes Steuerseil mittelst Umschalters und Centrifugalanlassers. Das Abstellen des Motors, sobald die Schalen in einer der Endstellungen angelangt sind, geschieht selbstthätig durch Schraubenausrückung.

### Die Werkstätten.

Die Räume der Hauptschmiede und Dreherei liegen nebeneinander, die Transmissionen in beiden Werkstätten sind mit 90° Neigung zu einander verlegt. Die Transmission der Dreherei, an welche auch die Bandsäge der benachbarten Schreinerei gehängt ist, wird durch einen 7,5 pferdigen Motor angetrieben. Der Ausbau der Schmiede ist zur Zeit noch nicht ganz vollendet; ihre Transmission wird vor der Hand mittelst Winkelriementriebes von der Transmission der Dreherei mit angetrieben, erhält aber nach Aufstellung weiterer Werkstättenmaschinen einen eigenen Antrieb durch einen 15 pferdigen Motor. Vom Einzelantrieb der Werkstättenmaschinen hat man abgesehen, weil derselbe in der Anlage ziemlich teuer ist, und weil er sich bei der intermittierenden und ungleichmäßigen Kraftentnahme weit weniger eignet, als der Gruppenantrieb, dessen Ueberlegenheit auch besonders im Werkstättenantrieb unzweifelhaft bewiesen ist.

### Die Beleuchtung.

Der von den Hauptsammelschienen der Centrale für Glühlicht und Bogenlicht abgenommene Strom wird, wie bereits ausgeführt, zunächst auf 120 Volt Spannung herabtransformiert, ehe er den hinter dem Schaltbrett angeordneten besonderen Sammelschienen für die einzelnen Netze zugeführt wird (Taf. XXXXVII). Das Glühlichtnetz wird hier zunächst weiter zerlegt in einzelne Hauptstromkreise, von denen jedes Betriebsgebäude je nach Zahl der Lampen einen oder zwei empfängt. Innerhalb der Gebäude werden die Stromkreise je nach der Gruppierung der Lampen weiter geteilt. Auch die Beleuchtung der Bureaux und einiger Beamtenwohnungen wird durch diesen direkt von den Centralmaschinen abgenommenen Strom bewirkt und hat zu Bemängelungen bisher keinen Anlaß gegeben. Bei plötzlichen und erheblichen Wechsellern im Stromverbrauch der Centrale, wie sie beim Ein- und Ausschalten größerer Motore eintreten, giebt es zwar für Augenblicke auch Schwankungen in der Beleuchtung; dieselben sind aber nicht so erheblich, daß sie die Bureauarbeit bei diesem Licht beeinträchtigen, zumal sie nur zu bestimmten Tageszeiten eintreten. Im ganzen



sind auf dem Werk rund 750 Glühlampen installiert. Die Außenbeleuchtung und zum Teil die innere Beleuchtung des Hauptmaschinengebäudes wird durch 19 Bogenlampen besorgt, die zumeist zu je drei hintereinander geschaltet sind. Nur eine große Bogenlampe zum Beleuchten der Fördermaschine ist einzeln geschaltet; hier wird die Spannung durch einen kleinen besonderen Transformator von 120 auf 42 Volt herabtransformiert.

**Der unterirdische Betrieb.**

Die für den Grubenbetrieb benötigte elektrische Energie wird, wie erwähnt, von den Hauptsammelschienen

der Centrale abgenommen und vermittelt eines stahl-armierten Bleikabels von 61 mm Dicke mit einem Kupferquerschnitt von  $3 \times 70$  qmm durch den Schacht zum Füllort geleitet. Das Kabel wiegt pro laufendes Meter 11 kg und ist an jedem der in 6 m senkrechter Entfernung im Schachte verlagerten und aus I-Eisen N.P. 38 bestehenden Haupteinstriech befestigt. Zu diesem Zweck ist ein 30 cm hoher Holzklotz an jedem Einstriech mit zwei Schrauben festgemacht, auf welchem wiederum ein ebenso hoher Klotz mit vier Schrauben festgeschraubt ist (Fig. 7 a, 7 b und 7 c); jeder der Klötze hat an der Fläche, an der sie sich berühren, einen halbkreisförmigen

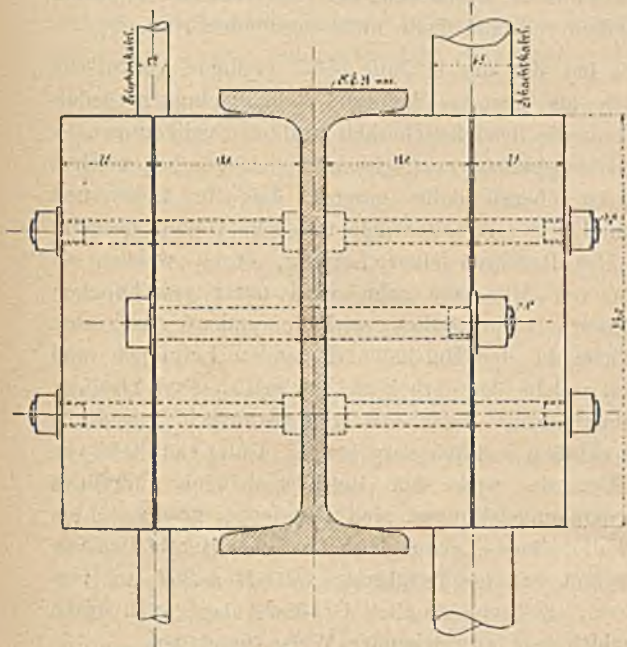


Fig. 7 a.

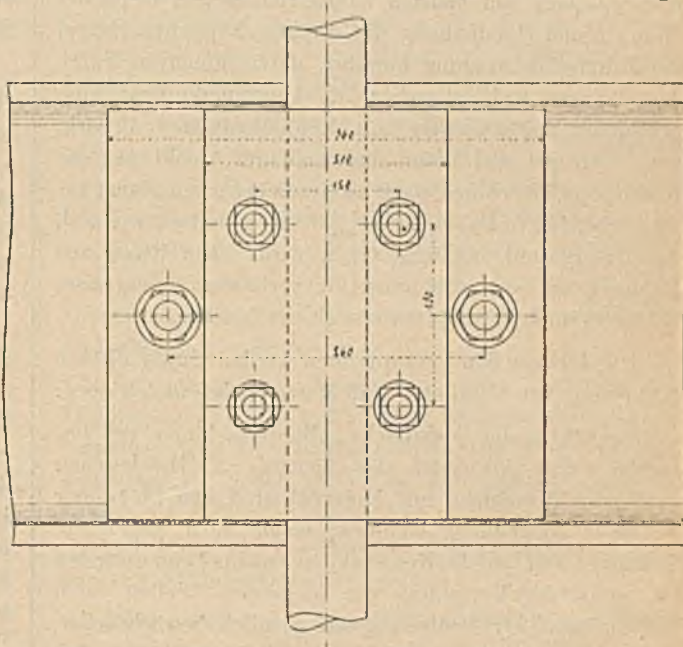


Fig. 7 b.

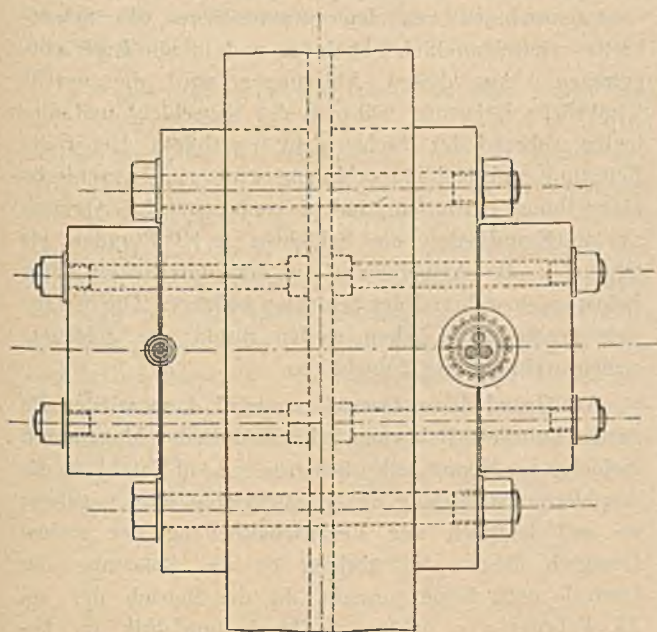


Fig. 7 c.

Ausschnitt, in welche das Kabel eingeklemmt wird. Am Füllort und an verschiedenen Knotenpunkten in der Grube sind verschließbare Schaltbretter aufgestellt, durch welche eine weitere Zerlegung des Stromes stattfindet; soweit er zu Bohr- und Beleuchtungszwecken benutzt wird, wird er auf 220 Volt Spannung herabtransformiert, die Motoren für Grubenhaspel und kleine Sonderventilatoren arbeiten dagegen mit der ursprünglichen Spannung von 500 Volt.

Ueber die Vorteile der elektrischen Energie zu Grubenzwecken weitere Worte zu machen, wäre zwecklos; es ist genug darüber gesprochen und geschrieben. Wo die Elektrizität überhaupt zur Anwendung gelangen kann, hat sie das vordem in Grubenbauen beliebteste Kraftübertragungsmittel, die Druckluft, vollständig verdrängt, und das mit Recht, einmal wegen ihrer bequemerer Handhabung, dann wegen des hohen Nutzeffektes der Elektromotoren an sich, in der Hauptsache aber wegen der überlegenen Oekonomie der Elektrizität bei intermittierendem Betriebe, wie ihn der Betrieb von Bohrmaschinen, Grubenhaspeln etc. darstellt. Während der



Betriebspausen, in denen der einzelne Motor keine Kraft gebraucht, wird von der Leitung und von der Primärstation auch keine solche für ihn abgegeben und Verluste sind ausgeschlossen; dagegen gehen bei der Druckluftleitung auch während des Stillstandes der Motoren die durch Undichtigkeiten hervorgerufenen Verluste weiter, und diese sind bei langen, vielverzweigten Leitungen doch recht bedeutend.

Die elektrischen Grubenhaspel finden für flache Förderung bei der flachwelligen Lagerung des Kalisalzflötzes vielfach Anwendung. Sie sind verschiedener Konstruktion; am meisten haben sich wegen bequemer Montage und Handhabung die direkt gekuppelten Haspel mit Zahnradübertragung bewährt, deren Steuerung durch den Siemens & Halskeschen als Umsteuerapparat ausgebildeten Stufenschalter mit Kohlenkontakten bewirkt wird. Haspel und Motor sind nach der Ausführung der Nordhäuser Maschinenfabrik zu Nordhausen auf einem gemeinschaftlichen Rahmen aus  $\square$ -Eisen montiert, wodurch das Untergestell möglichst leicht wird. Ein Ritzel aus Rohhaut auf der Motorenwelle verhindert übergroßes Geräusch und bewährt sich auch als haltbar.

Die kleinen Sonderventilatoren werden durch direkte Kuppelung von Ventilator- und Motorenachse angetrieben.

Bezüglich der elektrischen Bohrmaschinen sei bemerkt, daß bis jetzt die Siemens & Halskeschen drehenden Maschinen mit Motorenkasten und biegsamer Welle in Anwendung kommen; wenn auch gegen die Leistung und solide Konstruktion nichts einzuwenden ist, so ist der Verschleiß der biegsamen Wellen auch bei sachgemäßer Bedienung ein ziemlich beträchtlicher, sodaß man zu direkt gekuppelten Bohrmaschinen, bei denen der Motor auf der Spannsäule sitzt, überzugehen gedenkt. Bei Einführung des elektrischen Bohrbetriebes auf „Glückauf“ waren diese letzteren Maschinen noch nicht praktisch erprobt, haben sich aber inzwischen verschiedentlich bewährt.

Die Anlage einer 560 m langen Seilbahn im Hauptförderquerschlag ist in Aussicht genommen.

Wir sind am Ende unseres Rundganges.

Schon während der Vorführung der Einzelbetriebe ist die Eigentümlichkeit des elektrischen Centralbetriebes genügend beleuchtet; wenig bleibt demnach noch zu sagen.

Im ganzen laufen auf dem Werke 24 Motoren (16 über und 8 unter Tage) zwischen  $\frac{5}{4}$  und 105 Pferdestärken. Die elektrischen Anlagen unterstehen einer sachkundigen einheitlichen Leitung, der ein geschultes Beamten- und Wärterpersonal zu Gebote steht. Nur bei den Motoren größten Typs in den Mühlen (105 Pferdestärken) ist ständige Wartung, im übrigen werden die Motoren durch ambulante Wärter auf täglichen Rund-

gängen bedient, was vollkommen ausreichend ist, da sämtliche Motoren Ringschmierung besitzen; infolgedessen ist auch der Bedarf an Schmiermaterial ein äußerst geringer.

Allmonatlich findet eine Generalrevision sämtlicher Motoren, sowie eine Widerstandsmessung in den Leitungsnetzen unter Aufsicht des leitenden Ingenieurs statt, sodaß sich einstellende Uebelstände im Keim erstickt werden können.

Reparaturkosten sind bisher an den Motoren nicht entstanden. Sie können sich auch nach längerer Betriebszeit nur auf die Erneuerung der Lagerschalen erstrecken, da andere reibende Teile nicht vorhanden sind.

So hat der am 1. Juni 1897 eröffnete elektrische Betrieb bis jetzt zu keinerlei Bemängelungen Anlaß gegeben, die Betriebssicherheit muß als vollkommen — soweit sie überhaupt erreichbar ist — angesehen werden. Auch ist überall dafür gesorgt, daß für Leben und Gesundheit der Arbeiter jede mögliche Gefahr beseitigt ist. Das Berühren einer Leitung, durch welche ein Strom von 500 Volt geht, wird unter gewöhnlichen Umständen nicht tödlich wirken; zudem sind aber sämtliche in den Gebäuden liegenden Leitungen und solche, welche den Arbeitern zugänglich sind, isoliert. Hierdurch wird auch etwaigen Brandschäden durch Kurzschluß wesentlich vorgebeugt. Unter sämtliche von der Centrale nach den Betriebsgebäuden führenden Hochspannungsleitungen sind Fangnetze gespannt, um im Falle eines Leistungsbruches ein Herabfallen zur Erde und etwaige Berührung mit Menschen zu verhindern. Selbstverständlich ist die Anlage auch durch Blitzableiter in ausreichender Weise geschützt.

Während des Betriebes wird die Belastung der Centralmaschinen von den Strommessern des Schaltbrettes viertelstündlich abgelesen und in ein Buch eingetragen. Aus diesen Ablesungen wird die durchschnittliche Belastung während der Tagschicht und diejenige während der Nachtschicht berechnet. Ueber die Belastung während eines Monats wird eine graphische Darstellung entworfen, indem man auf der Abscisse zweier Koordinaten die Schichten à 12 Stunden, als Ordinaten die Ampèreeinheiten der durchschnittlichen Belastungen während der Schichten aufrägt. Die hieraus sich ergebenden Flächen stellen direkt die geleistete Arbeit während der Schicht dar.

Auf Grund dieser Darstellung wird dann wieder die durchschnittliche Belastung jeder Dekade des Monats und diejenige des Monats selbst konstruiert. Auf Tafel L ist die graphische Darstellung des Märzbetriebes a. c. gegeben; sie soll lediglich zur Veranschaulichung des soeben Gesagten dienen, im übrigen ist die Belastung der Centrale noch keine normale, da der Betrieb der am 24. Februar a. c. eröffneten Chlorkaliumfabrik im betreffenden Monat sich noch in seinen Anfangsstadien



befindet, der Bergwerksbetrieb seinen Höhepunkt aber erst in den Herbstmonaten erreicht.

Ebenso wie an den Hauptstrommessern werden auch Ablesungen an denjenigen Strommessern gemacht, die in die nach den verschiedenen Betrieben gehenden Leitungen eingeschaltet sind und auf diese Weise mit absoluter Genauigkeit festgestellt, wieviel Strom jeder Betriebszweig aus der Centrale bezogen hat. Auf Grund dieser Aufzeichnungen, welche in die graphische Darstellung der Monatsleistung eingetragen werden, vollzieht sich dann die rechnerische Verteilung des Kohlenverbrauches und der Löhne für den Centralbetrieb am Schluss des Betriebsmonates. Uebersichtlicher und präziser kann wohl in keinem Betriebe verrechnet werden.

Was nun schliesslich die Anlagekosten eines Werkes mit elektrischer Centralisation gegenüber einem solchen ohne dieselbe betrifft, so erscheint allerdings die Ausgabe für die Centrale mit ihren exakt gebauten und daher nicht billigen Maschinen auf den ersten Blick als eine Mehrbelastung, wogegen an den Betriebsstellen die Elektromotoren sich nicht entsprechend billiger stellen, als die Dampfmaschinen; man darf dabei jedoch nicht vergessen, dass der Elektromotor nur einen geringen Bruchteil von dem Raum einnimmt, als eine Dampfmaschine gleicher Leistung, er also nicht nur dementsprechend kleinere und einfachere, in vielen Fällen gar keine besonderen Fundamente beansprucht und besonderer Maschinenräume nicht benötigt. Auf „Glückauf“ sind die Motoren, soweit sie nicht überhaupt frei in den Betriebsräumen stehen, nur durch Bretterverschlüsse von diesen getrennt. Durch den elektrischen direkten oder gruppenweisen Antrieb werden ferner schwere Zwischenmissionen umgangen und demgemäß kann auch das Mauerwerk der Gebäude verschiedentlich leichter konstruiert werden.

Der Vorwurf, dass elektrische Anlagen teuer sind, trifft ohne Zweifel nur da zu, wo man eine kleine Anlage nach der anderen anlegte, wie sie gerade das Bedürfnis erforderte, um sich den einen oder den anderen Vorteil der Elektrizität zu Nutzen zu machen. Es ist klar, dass auf diese Weise die Uebersichtlichkeit und Billigkeit des Betriebes verloren geht. Wo man aber bei einer zu errichtenden Neuanlage die Betriebsverhältnisse im großen Ganzen von vornherein übersehen kann und in der Lage ist, sich alle Vorteile der elektrischen Centralisation zu nutze zu machen, da wird man auch Oekonomie, Uebersichtlichkeit und einheitliche Leitung im Betriebe mit normalen Anlagekosten, die nicht höher, als die bisher gewohnten sind, verbinden können.

### Ueber die Anlage oberirdischer Sprengstoffläger. \*)

Die ständige französische Sprengstoffkommission arbeitet seit einigen Jahren daran, diejenigen Bedingungen festzustellen, die im Falle der Explosion eines unter- oder oberirdischen Sprengstofflagers möglichst jede Gefahr ausschließen sollen. Die Arbeiten über die Sprengstoffläger unter Tage sind mit dem großen Sprengversuche zu Blancy vom 21. Dezember 1895 zum Abschluss gelangt. Wir haben hierüber in Nr. 33, Jahrg. 1897 unserer Zeitschrift eingehend berichtet. Das Ergebnis dieses Versuches war die Feststellung der Thatsache, dass man wohl im Stande ist, die Einrichtung von Sprengstofflagern unter Tage so zu treffen, dass die Grubenbaue von den verhängnisvollen Wirkungen einer Explosion verschont bleiben.

Die weiteren Arbeiten der Kommission erstreckten sich auf die Sprengstoffläger über Tage oder richtiger auf solche, die sich nahe unter der Erdoberfläche befanden. Die Kommission studierte einerseits die Wirkungen, die von Explosionen nahe unter Tage hervorgebracht werden, und andererseits suchte sie nach geeigneten Vorkehrungen, um die Explosionswirkungen möglichst ungefährlich zu machen.

Die praktischen Versuche wurden zunächst mit Ladungen von nicht mehr als 32 kg Dynamit begonnen, wurden jedoch zum Schlusse durch vier groß angelegte Versuche, bei denen je 500 kg Dynamit zur Explosion kamen, ergänzt.

Ueber die Art der Wirkungen stellt die Kommission folgende Schlussfolgerungen auf:

1. Die äusseren Wirkungen, die durch die Explosion einer bestimmten Gewichtsmenge Sprengstoffs hervorgebracht werden, sind unabhängig von der Größe des Raumes, in dem der Sprengstoff untergebracht ist (also von der Ladungsdichte), vorausgesetzt, dass die Mächtigkeit des bedeckenden Erdreichs unverändert bleibt.
2. Bei wechselnden Sprengstoffmengen bleibt die schleudernde Wirkung gleich groß, wenn die Mächtigkeit des bedeckenden Erdreichs mit der Quadratwurzel der verschiedenen Ladungsmengen wächst oder abnimmt.
3. Wenn man eine Ladung, die in gedrängter Anordnung hinreicht, den gewöhnlichen Trichter auszuwerfen, so verteilt, dass sie fünfmal so lang ist als die Höhe des geringsten Widerstandes, so wird ihre Wirkung nach außen nahezu aufgehoben.
4. Wenn man bei gleicher Mächtigkeit des bedeckenden Erdreichs die in einer Linie angeordnete Ladung so wachsen lässt, dass auf den laufenden Meter sich stets dieselbe Sprengstoffmenge ergibt, so werden die äusseren Wirkungen (für jeden einzelnen Punkt der Ladungslänge) verstärkt, jedoch nur bis zu einer gewissen

\*) Nach einem Berichte der französischen Sprengstoffkommission in den Annales des Mines (Lieferung vom Juni 1898).



Grenze. Letztere scheint erreicht zu sein, wenn die Länge der Ladung drei- bis viermal so lang als die Höhe des geringsten Widerstandes ist.

Von den Gefahren, die bei der zufälligen Explosion eines Sprengstofflagers über oder nahe unter Tage in Frage kommen können, wurden die folgenden seitens der Kommission in Betracht gezogen:

a. Zertrümmerung oder Erschütterung des Gebirges nach unten im Hinblick auf etwaige benachbarte Grubenräume;

b. Ausbruch der Explosionsgase durch die Zugangsstrecke;

c. Fortschleudern der Bedeckungsmasse.

Zu a. Alle Versuche zeigten, daß die Wirkungen nach unten hin sehr bald verschwinden und keine Spuren zurücklassen. In folgender Tabelle werden die Entfernungen mitgeteilt, über die hinaus benachbarte Grubenräume von den Explosionswirkungen unberührt bleiben:

Menge des Dynamits im Sprengstoff-Lager kg	Entfernungen, wenn das Gebirge besteht aus:						
	leichter Erde	gewöhnlichem Erdreich	festem Sand	Erde vermengt mit Steinen	sehr thonigem Erdreich	mittel-mäßigem Mauerwerk	Fels oder gutem Mauerwerk
	In Meter						
200	12,5	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0
500	16,5	15,5	14,5	14,0	13,5	13,0	12,5
1000	21,0	19,5	18,5	17,5	17,0	16,5	15,5
1500	24,0	22,0	21,0	20,0	19,5	19,0	17,5
2000	26,5	24,5	23,0	22,0	21,5	20,5	19,5

Zu b. Der Ausbruch der Explosionsgase durch die Zugangsstrecke zum Dynamitlager bringt keine besonders starken Wirkungen hervor. Die Luftererschütterung ist verhältnismäßig unbedeutend. Es genügt, den Eingang in gebrochener Linie anzulegen und dabei einen Kugelfang für fortgeschleuderte Stücke vorzusehen, um die Gefahr zu beseitigen.

Zu c. Es wird vorgeschlagen, wenn irgend möglich das Sprengstofflager so tief unter die Erdoberfläche zu bringen, daß überhaupt ein Fortschleudern der Bedeckung nicht zu befürchten ist. Für diesen Fall werden folgende Maße angegeben:

Menge des Dynamits im Sprengstoff-Lager kg	Die Mächtigkeit des Gebirges hat zu betragen, wenn dasselbe besteht aus:						
	leichter Erde	gewöhnlichem Erdreich	festem Sand	Erde vermengt mit Steinen	sehr thonigem Erdreich	mittel-mäßigem Mauerwerk	Fels oder gutem Mauerwerk
	In Meter						
200	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0
500	14,0	13,0	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0
1000	18,0	16,5	15,5	15,0	14,5	14,0	13,0
1500	21,0	19,0	18,0	17,5	16,5	16,0	15,0
2000	23,0	21,0	20,0	19,0	18,5	17,5	16,5

Wo die genannten Maße nicht erreichbar sind, sollen nach dem Vorschlage der Kommission die Mächtigkeiten des bedeckenden Gebirges zum mindesten

bei 200 kg Dynamit	3 m
„ 500 „ „	4,5 „
„ 1000 „ „	6,5 „
„ 1500 „ „	8,0 „
„ 2000 „ „	9,0 „

betragen und es soll Vorsorge getroffen werden, daß als Bedeckungsmasse nur lockeres Gebirge ohne größere Stücke verwandt wird. Bei der Explosion tritt dann zwar ein Aufwerfen des Gebirges ein, doch fällt dieses in nächster Nähe wieder zu Boden.

Die Kommission spricht zum Schlusse die Ansicht aus, daß die gewöhnlichen oberirdischen Läger zweckmäßig durch eingegrabene Läger, die den vorgenannten Bedingungen entsprechen, ersetzt werden, weil anderenfalls bei der Explosion gewöhnlicher Läger die Flugbahn der fortgeschleuderten schweren Würfstücke ganz unberechenbar ist.

H.

### Technik.

**Selbstthätige Abstellvorrichtung für Fördermaschinen.** In Dinglers Polytechnischem Journal Heft 7, S. 122 und 123 des diesjährigen Jahrganges ist unter dem Abschnitt Neuerungen an Dampfmaschinen eine selbstthätige Abstellvorrichtung für Fördermaschinen beschrieben und durch Skizzen des näheren erläutert. Die Erfinder der Vorrichtung sind Frédéric Braconier, J. B. Hubert und J. B. Phillips in La Neuville (Belgien). Zweck der neuen Einrichtung ist, dem Maschinenführer die Möglichkeit zu nehmen, während des Ganges der Maschine seinen Platz und somit die Steuerungshebel zu verlassen, andererseits ihm zu ermöglichen, in Notfällen durch eine einzige Bewegung zugleich das Dampfventil abzusperrern und die Dampfbremse zu bethätigen. Dieser Zweck wird in der praktischen Ausführung dadurch erreicht, daß der Platz an den Steuerungshebeln, der dem Maschinisten als Standort dient, durch eine bewegliche Bühne gebildet wird. Die Bühne ist durch ein Gegengewicht derart ausbalanciert, daß der Maschinist während seines Aufenthaltes an der Steuerung durch sein Körpergewicht die Bühne niederdrückt; verläßt er seinen Standort, so wird die Bühne gehoben. Die verschiedene Stellung der Bühne wird in der Weise ausgenutzt, daß bei aufwärtsgehender Bewegung, also in allen Fällen, in welchen der Maschinist seinen Standort verläßt, vermittelt einer Hebelübertragung die Drosselklappe geschlossen und die Dampfbremse angespannt wird. Soll die Maschine wieder in Gang gesetzt, also die Dampfzufuhr freigegeben und die Bremse gelöst werden, so tritt der Maschinist auf die Bühne; letztere senkt sich und giebt die beiden Ventile frei, sodas nunmehr der Maschinenführer wieder durch seine Steuerhebel auf dieselben einwirken kann.

W. M.



**Gesetzgebung und Verwaltung.**

**Verleihung des Rangens der Räte IV. Klasse an die preussischen Bergräte.** Der Reichsanzeiger veröffentlicht nachstehenden königlichen Erlaß: Auf den Bericht des Staatsministeriums vom 25. Oktober d. J. bestimme Ich folgendes: 1) künftig kann die obere Hälfte aller im Bereiche der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung vorhandenen, zur Klasse der Bergrevierbeamten, Direktoren und Inspektoren der Staatswerke gehörigen Beamten, sofern sie mindestens ein zwölfjähriges Dienstalter von der Ernennung zum Berg-Assessor ab besitzen, Mir zur Verleihung des Charakters als Bergrat mit dem persönlichen Range als Räte vierter Klasse vorgeschlagen werden; 2) den gegenwärtig bereits mit dem Charakter als Bergrat begnadigten Beamten dieser Klassen, welche zur oberen Hälfte der Gesamtzahl gehören und ein mindestens zwölfjähriges Dienstalter von der Ernennung zum Bergassessor oder von der eintmässigen Anstellung ab besitzen, wird von dem Tage der Verkündung dieses Erlasses ab der persönliche Rang als Räte vierter Klasse hierdurch beigelegt; 3) für die übrigen bereits mit dem Charakter als Bergrat begnadigten höheren Beamten kann die Verleihung des persönlichen Rangens als Räte vierter Klasse beantragt werden, sobald sie bei mindestens zwölfjährigem Dienstalter in die obere Hälfte der Gesamtzahl der in den genannten Klassen vorhandenen Beamten eingerückt sind. Beirut, an Bord Meiner Yacht „Hohenzollern“, 5. November 1898. Wilhelm R. Fürst zu Hohenlohe, v. Miquel, Thielen, Frh. v. Hammer-

stein, Schönstedt, Frh. v. d. Recke, Brefeld, v. Gofsler, Graf v. Posadowski, Tirpitz. — An das Staatsministerium.

**Vereinigung der Berg-Revier Oestlich- und Westlich-Waldenburg.** Das Oberbergamt zu Breslau erläßt unter dem 22. November d. J. folgende Bekanntmachung: Auf Grund des §. 188 des Allgemeinen Berggesetzes für die preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 (G.-S. S. 705) werden mit Genehmigung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe die Bergreviere Oestlich-Waldenburg und Westlich-Waldenburg unter Beibehaltung des gemeinsamen Amtssitzes in Waldenburg i. Schl. zu einem Bergrevier mit der Bezeichnung „Bergrevier Waldenburg“ vereinigt. Die Vereinigung tritt sofort in Kraft. Das Bergrevier Waldenburg umfaßt die zum Regierungsbezirke Breslau gehörigen Kreise Waldenburg, Neurode, Glatz, Habelschwerdt, Striegau, Neumarkt, Schweidnitz, Reichenbach, Nimpsch, Frankenstein, Breslau, Strehlen, Münsterberg, Oels, Ohlau, Namslau und Brieg, sowie die im Regierungsbezirke Liegnitz liegenden Kreise Landshut, Jauer und Bolkenhain. Mit der Verwaltung des Bergreviers Waldenburg ist der königl. Revierbeamte, Bergrat Matthiaß zu Waldenburg i. Schl. beauftragt. Ziffer IX und X des §. 1 unserer Bekanntmachung vom 6. Dezember 1892, betr. die Feststellung der Bergreviere p. p. (Amtsblatt der Kgl. Regierung zu Breslau 1892, S. 468, Liegnitz 1892, S. 418, Oppeln 1892, S. 384) werden hierdurch aufgehoben.

**Volkswirtschaft und Statistik.**

**Nachweisung der in den Haupt-Bergbaubezirken Preussens im III. Vierteljahre 1898 verdienten Bergarbeiter-Löhne.** Mit Ausschluß der fest besoldeten Beamten und Aufseher.

**I. Durchschnitts-Löhne sämtlicher Arbeiter.**

Art und Bezirk des Bergbaues	Gesamt-Belegschaft im			Verfabrene Arbeits- schichten auf 1 Arbeiter im		Verdiente reine Löhne (nach Abzug aller Arbeitskosten, sowie der Knappschafts-, der Invaliditäts- und Altersversicherungs-Beiträge)						
	III. V.-J. 1898	II. V.-J. 1898	Jahres- mittel 1897	III. V.-J. 1898	II. V.-J. 1898	insgesamt im		auf 1 Arbeiter und 1 Schicht im			auf 1 Ar- beiter im	
				(abgerundet auf ganze Zahlen)		III. V.-J. 1898	II. V.-J. 1898	III. V.-J. 1898	II. V.-J. 1898	Jahres- mittel 1897	III. V.-J. 1898	II. V.-J. 1898
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
a. Steinkohlenbergbau.												
in Oberschlesien . . . . .	57 996	58 142	56 376	74	68	11 853 604	10 557 938	2,76	2,69	2,58	204	182
in Niederschlesien . . . . .	19 098	19 322	18 846	79	74	4 058 477	3 727 082	2,71	2,62	2,59	213	193
im O.-B.-A. Dortmund:												
a. Nördliche Reviere <sup>1)</sup> . . .	134 802	133 230	122 964	82	76	42 443 961	37 792 592	3,83	3,74	3,64	315	284
b. Südliche Reviere <sup>2)</sup> . . .	49 425	48 967	46 571	82	77	14 825 522	13 527 405	3,66	3,57	3,44	300	276
Summe O.-B.-A. Dortmund												
(a, b und Revier Osnabrück)	184 840	183 190	171 040	82	76	57 388 465	51 501 052	3,78	3,69	3,57	310	281
bei Saarbrücken (Staatswerke)	36 156	35 511	34 248	78	71	9 480 843	8 560 869	3,38	3,38	3,34	262	241
bei Aachen . . . . .	9 509	9 457	9 176	80	74	2 496 453	2 296 766	3,27	3,27	3,12	263	243
b. Braunkohlenbergbau.												
im Oberbergamtsbezirk Halle	26 544	26 756	25 887	78	74	5 778 569	5 362 134	2,79	2,71	2,64	218	200
c. Salzbergbau.												
im Oberbergamtsbezirk Halle	4 370	4 327	3 985	78	74	1 225 376	1 111 143	3,58	3,49	3,58	289	257
d. Erzbergbau.												
in Mansfeld (Kupferschiefer) .	13 245	13 474	13 355	78	73	3 216 448	2 884 551	3,11	2,93	2,93	243	214
im Oberharz . . . . .	3 341	3 382	3 365	77	72	3) 550 383	3) 518 069	3) 2,13	3) 2,13	3) 2,09	165	153
in Siegen-Nassau . . . . .	20 015	20 300	20 681	73	68	4 174 930	3 909 464	2,86	2,81	2,78	209	193
sonstiger rechtsrheinischer . .	5 429	5 498	5 308	73	69	1 103 154	1 036 990	2,77	2,73	2,55	203	189
linksrheinischer . . . . .	3 251	3 262	3 387	74	69	579 114	535 265	2,40	2,37	2,25	178	164

<sup>1)</sup> und <sup>2)</sup> siehe Anmerkung <sup>5)</sup> und <sup>6)</sup> der unteren Nachweisung.  
<sup>3)</sup> Hinzu tritt der Wert der Brotkornzulage; im III. V.-J. 1898 = 0,09 „  
 „ II. V.-J. 1898 = 0,09 „  
 im Jahresmittel 1897 = 0,06 „ } für 1 Schicht.



II. Zahl und Durchschnitts-Löhne der einzelnen Arbeiter-Klassen auf 1 Schicht.

Art und Bezirk des Bergbaues	Dauer ein. Schicht der unterirdisch beschäft. eigentl. Bergarbeiter <sup>1)</sup> Stunden	A) Unterird. beschäftigte eigentl. Bergarbeiter			B) Sonstige unterirdisch beschäftigte Arbeiter			C) Ueber Tage beschäft. erwachs. männl. Arb.			D) Jugendl. männl. Ar- beiter (unt. 16 Jahr.)			E) Weibliche Arbeiter		
		von der Gesamt- Belegschaft % <sup>2)</sup>	reines Lohn		von der Gesamt- Belegschaft % <sup>2)</sup>	reines Lohn		von der Gesamt- Belegschaft % <sup>2)</sup>	reines Lohn		von der Gesamt- Belegschaft % <sup>2)</sup>	reines Lohn		von der Gesamt- Belegschaft % <sup>2)</sup>	reines Lohn	
			im III. V.-J. 1898 M.	im Jahres- mittel 1897 M.		im III. V.-J. 1898 M.	im Jahres- mittel 1897 M.		im III. V.-J. 1898 M.	im Jahres- mittel 1897 M.		im III. V.-J. 1898 M.	im Jahres- mittel 1897 M.		im III. V.-J. 1898 M.	im Jahres- mittel 1897 M.
			3)	4)		5)	6)		7)	8)		9)	10)		11)	12)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
a. Steinkohlenbergb. in Oberschlesien . . .	3)8—12	59,0	3,12	2,91	13,9	2,71	2,61	19,8	2,36	2,22	1,0	0,94	0,88	6,3	0,99	0,92
in Niederschlesien . . .	3)8—12	54,3	2,94	2,80	15,2	2,80	2,70	26,6	2,41	2,31	2,5	1,01	0,99	1,4	1,31	1,26
im O.-B.-A. Dort- mund:																
a. Nördl. Reviere <sup>5)</sup>	6—9	52,2	4,67	4,42	27,0	3,06	2,91	17,7	3,08	3,00	3,1	1,23	1,20	—	—	—
b. Süd. Reviere <sup>6)</sup>	6—9	52,8	4,43	4,13	25,2	2,95	2,80	18,2	3,03	2,89	3,8	1,16	1,14	—	—	—
Summe O.-B.-A. Dortmund (a, b und Revier Osna- brück) . . . . .	6—9	52,2	4,60	4,32	26,6	3,04	2,88	17,9	3,06	2,96	3,3	1,21	1,18	—	—	—
bei Saarbrücken (Staatswerke) . . .	9	59,9	3,88	3,80	23,4	2,68	2,69	14,6	2,82	2,77	2,1	1,13	1,09	—	—	—
bei Aachen . . . .	9,5	60,0	3,74	3,57	14,9	2,83	2,75	20,9	2,70	2,61	4,0	1,12	1,05	0,2	1,3	1,28
b. Braunkohlen-Bgb. im O.-B.-A. Halle	11,4	34,8	3,21	3,05	5,8	2,70	2,61	54,9	2,63	2,45	1,2	1,37	1,36	3,3	1,66	1,44
c. Salzbergbau. im O.-B.-A. Halle	8,1	47,0	3,82	3,81	19,2	3,44	3,40	31,3	3,50	3,49	2,5	1,20	1,20	—	—	—
d. Erzbergbau. in Mansfeld (Kupferschiefer) . .	9,3	70,2	3,32	3,09	3,3	3,30	3,06	20,7	2,91	2,86	5,8	1,23	1,03	—	—	—
im Oberharz . . . .	10,5	47,5	2,44	2,40	13,3	2,48	2,42	32,2	1,85	1,79	7,0	0,66	0,65	—	—	—
in Siegen-Nassau . .	8,4	65,8	3,11	3,04	4,0	2,79	2,69	18,7	2,62	2,47	6,5	1,39	1,36	2,0	1,31	1,21
sonstiger rechtsrh. linksrheinischer . .	8,2	61,8	3,12	2,82	5,6	2,48	2,42	24,4	2,46	2,33	5,7	1,38	1,19	2,5	1,17	1,14
	9,2	45,6	2,63	2,42	4,0	2,45	2,46	45,4	2,30	2,18	2,9	1,09	1,01	2,1	1,14	1,11

Danach weist namentlich der Oberbergamtsbezirk Dortmund wieder eine starke Steigerung auf. Dieselbe betrug im Gesamtdurchschnitt pro Schicht gegen das II. Quartal d. J. rund 2,5 pCt. und gegen das I. Quartal 1896 17 pCt.; für die Klasse der unterirdisch beschäftigten eigentlichen Bergleute hat die Steigerung gegen das II. Quartal 1898 ebenfalls rund 2,5 pCt. und gegen das I. Quartal 1896 20,4 pCt. betragen.

Westfälische Steinkohlen, Koks und Briketts in Hamburg, Altona, Harburg etc. (Mitgeteilt durch Anton Günther in Hamburg.) Die Mengen westfälischer Steinkohlen, Koks und Briketts, welche während des Monats November 1898 (1897) im hiesigen Verbrauchsgebiet laut amtlicher Bekanntmachung eintrafen, sind folgende:

	Tonnen à 1000 kg	
	1898	1897
In Hamburg Platz . . . . .	85 727	63 095
Durchgangsversand nach Altona-Kieler Bahn	43 046,5	35 339
„ „ Lübeck-Hamb. „	12 550	8 910
„ „ Berlin-Hamb. „	4 845	4 871,5
Insgesamt	146 168,5	112 215,5
Durchgangsversand auf der Oberelbe nach Berlin . . . . .	3 890	4 150
Zur Ausfuhr wurden verladen . . . . .	10 975	3 345

Patent-Berichte.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 4. 25. Juni 1898. E. 5993. Magnet-Verchluss für Wetterlampen. Erste Ostrauer Sicherheitslampenfabrik und mechanische Werkstätte, Elgoth bei Mähr. Ostrau; Vertr.: B. Reichhold und Ferdinand Nusch, Berlin N.W., Luisenstr. 24.

Der Patentsucher nimmt für diese Anmeldung die Rechte aus Artikel 3 und 4 des Uebereinkommens zwischen dem Deutschen Reiche und Oesterreich-Ungarn vom 6. Dezember 1891 auf Grund einer Anmeldung in Oesterreich vom 29. März 1898 (österreichisches Privilegium 48/4959) in Anspruch.

Kl. 5. 19. August 1898. T. 6033. Verfahren zur Bewetterung von Grubenbauen. Louis Tübben, Berlin, Leipzigerstr. 2.

Kl. 10. 10. August 1898. N. 4509. Koks-kohlen-Schleuder- und Prefsmaschine. Franz Nicke, Hermsdorf, Bez. Breslau.

Kl. 18. 19. Juli 1898. G. 12 606. Verfahren zur Beseitigung von Ofenansätzen u. dgl. bei Hoch-, Cupol- und anderen metallurgischen Ofen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.

1) Einschließlich Ein- und Ausfahrt.

2) Gesamt-Belegschaft vergl. Spalte 2 von I.

3) Für 9,3 %: 8 Stunden; für 59,2 %: 10 Stunden; für 31,5 %: 12 Stunden.

4) Für 20,4 %: 8 Stunden; für 79,2 %: 10 Stunden; für 0,4 %: 12 Stunden.

5) Nördliche Reviere: Recklinghausen, Ost-Dortmund, West-Dortmund, Nord-Bochum, Herne, Gelsenkirchen, Wattenscheid, Ost-Essen, West-Essen, Oberhausen.

6) Südliche Reviere: Süd-Dortmund, Witten, Hattingen, Süd-Bochum, Süd-Essen, Werden.

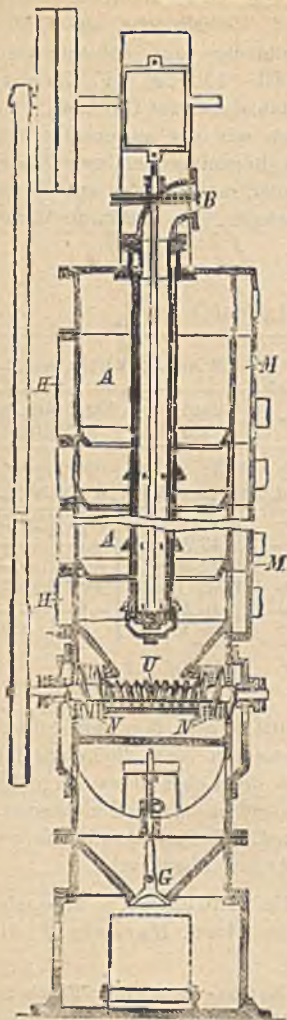
7) Siehe Anmerkung 3) bei I.



Deutsche Reichspatente.

**Kl. 40. Nr. 98 643. Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung von Nickel aus Nickelcarbonyl.** Von Ludwig Mond in Regents Park, County of London, England. Vom 15. Januar 1898.

Die nickelcarbonylhaltigen Gase werden durch Rohr B in einen durch Heizkammern H auf die Zersetzungstemperatur des Carbonyls (200°) erhitzten Raum A geleitet, der mit Nickelstücken oder -Kugeln teilweise gefüllt ist. Auf diesen schlägt sich das aus dem Carbonyl abgeschiedene Nickel nieder. Um ein Zusammenbacken der Körner zu verhindern, wird der Inhalt des Gefäßes A durch die von einem Siebe N umgebene Schnecke U in beständiger Bewegung gehalten. Durch diese werden die kleinen Nickelkörner durch die Sieblöcher in einen Elevator befördert, der sie in den Behälter A zurücktransportiert. Die größeren Nickelkörner, die nicht durch die Sieblöcher fallen können, gelangen von dem Siebe in den Raum G, aus dem sie von Zeit zu Zeit in untergestellte Wagen abgelassen werden. Die von Nickel befreiten Gase ziehen durch Rohr M ab.



**Kl. 81. Nr. 98 745. Kreiselwipper mit selbstthätig wechselnden Drehgeschwindigkeiten.** Von Otto Schmidt in Berlin. Vom 17. Juli 1897.

Auf jeder Seite des Kreiselwippers sind zwei Lauf- ringe von verschiedenem Durchmesser angebracht, welche nacheinander mit den verschiedenen großen, auf der Antriebswelle festsitzenden Antriebsrädern in Berührung kommen und hierdurch eine grössere oder geringere Drehgeschwindigkeit bewirken, so daß der Wipper während des Ausschüttens langsamer gedreht wird, als während des Leergangs bei Vollendung der Umdrehung.

**Marktberichte.**

**Essener Börse.** Amtlicher Bericht vom 28. November 1898, aufgestellt von der Börsen-Kommission.

Kohlen, Koks und Briketts.

Preisnotierungen in Oberbergamtsbezirke Dortmund.

Sorte. Per Tonne loko Werk.

**I. Gas- und Flammkohle:**

- a) Gasförderkohle . . . . . 11,00—12,50 M.
- b) Gasflammförderkohle . . . . . 9,50—10,50 "
- c) Flammförderkohle . . . . . 8,75— 9,50 "

- d) Stückkohle . . . . . 12,50—13,50 M.
- e) Halbgeseibte . . . . . 11,50—12,50 "
- f) Nufskohle gew. Korn I } . 12,00—13,50 "
- II j } . 10,25—11,25 "
- III . 9,50—10,25 "
- IV . 6,75— 7,75 "
- g) Nufgruskohle 0—20/30 mm . 7,50— 8,25 "
- 0—50/60 " . 5,50— 6,25 "
- h) Gruskohle . . . . . 5,50— 6,25 "

**II. Fettkohle:**

- a) Förderkohle . . . . . 9,00— 9,75 "
- b) Bestmelierte Kohle . . . . . 10,00—10,75 "
- c) Stückkohle . . . . . 12,50—13,50 "
- d) Nufskohle, gew. Korn I } . 11,50—13,50 "
- II } . 10,50—11,00 "
- III . 9,50—10,00 "
- IV . 8,50— 9,00 "
- e) Kokekohle . . . . . 8,50— 9,00 "

**III. Magere Kohle:**

- a) Förderkohle . . . . . 8,50— 9,25 "
- b) Förderkohle, aufgebesserte, je nach dem Stückgehalt . 9,50—11,50 "
- c) Stückkohle . . . . . 12,00—14,50 "
- d) Nufskohle Korn I . . . . . 16,50—18,50 "
- " II . . . . . 18,50—20,50 "
- e) Fördergrus . . . . . 7,25— 7,75 "
- f) Gruskohle unter 10 mm . . . 5,00— 6,00 "

**IV. Koke:**

- a) Hochofenkoke . . . . . 14,00 "
- b) Giefsereikoke . . . . . 16,00—16,50 "
- c) Brechkoke I und II . . . . . 16,50—17,00 "

**V. Briketts:**

Briketts je nach Qualität . . . 10,00—13,00 "

Stimmung andauernd fest. Starke nicht zu befriedigende Nachfrage. Nächste Börsen-Versammlung findet am Montag, den 19. Dezember 1898, nachm. 4 Uhr, im Berliner Hof (Hotel Hartmann) statt.

**Börse zu Düsseldorf.** Amtlicher Preisbericht vom 1. Dezember 1898. A. Kohlen und Koks. \*) 1. Gas- und Flammkohlen: a. Gaskohle für Leuchtgasbereitung 10,50 bis 11,50 M., b. Generatorkohle 10,00—11,00 M., c. Gasflammförderkohle 9,00—10,00 M. 2. Fettkohlen: a. Förderkohle 8,50—9,50 M., b. beste melierte Kohle 9,50 bis 10,50 M., c. Koks-kohle 8,50—9,00 M. 3. Magere Kohle: a. Förderkohle 8,00—9,50 M., b. melierte Kohle 9,00 bis 11,00 M., c. Nufskohle Korn II (Anthrazit) 19,50 bis 21,00 M. 4. Koks: a. Giefsereikoks 16,00—16,50 M., b. Hochofenkoks 14,00 M., c. Nufskoks gebr. 16,50—17,00 M. 5. Briketts 10,00—13,00 M. B. Erze: 1. Rohspat je nach Qualität 10,10—11,00 M., 2. Spateisenstein, ger. 14,50 bis 15,50 M., 3. Somorrostro f.o.b. Rotterdam 0,00—0,00 M. 4. Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt. Eisen 00 bis 00 M., 5. Rasenerze franco 0,00—0,00 M. C. Roheisen: 1. Spiegeleisen Ia. 10 bis 12 pCt. Mangan 67—68 M., 2. Weißstrahliges Qual. - Puddelroheisen: a. Rheinisch-westfälische Marken 58—60 M., \*\*) b. Siegerländer Marken 58—60 M., \*\*) 3. Stahleisen 60—62 M., \*\*) 4. Englisches Bessemereisen ab Verschiffungshafen 0,00 M., 5. Spanisches

\*) Ohne Berücksichtigung der vom Syndikatsbeirat beschlossenen Anschläge.

\*\*) Mit Fracht ab Stegen.



Besemereisen, Marke Mudela, cf. Rotterdam 0,00—0,00 *M.*, 6. Deutsches Besemereisen 68,00 *M.*, 7. Thomaseisen frei Verbrauchsstelle 60,00 *M.*, 8. Puddeleisen, Luxemburger Qualität 49,60 *M.*, 9. Engl. Roheisen Nr. III ab Ruhrort 65,00 *M.*, 10. Luxemburger Gießereieisen Nr. III ab Luxemburg 52,00 *M.*, 11. Deutsches Gießereieisen Nr. I 68,00 *M.*, 12. Deutsches Gießereieisen Nr. II 00,00 *M.*, 13. Deutsches Gießereieisen Nr. III 62,00 *M.*, 14. Deutsches Hämatit 68,00 *M.*, 15. Spanisches Hämatit, Marke Mudela, ab Ruhrort 00,00 *M.* D. Stabeisen: Gewöhnliches Stabeisen 0,00 *M.* — E. Bleche: 1. Gewöhnliche Bleche

aus Flußeisen 137,50—142,50 *M.* 2. Gewöhnliche Bleche aus Schweisseisen 165,00 *M.*, 3. Kesselbleche aus Flußeisen 160,00 *M.*, 4. Kesselbleche aus Schweisseisen 192,50 *M.*, 5. Feinbleche 140—150 *M.* F. Draht: 1. Eisenwalzdraht 0,00 *M.*, 2. Stahlwalzdraht 0,00 *M.*

Kohlen- und Eisenmarkt nach wie vor außerordentlich lebhaft und fest. Die nächste Börsenversammlung findet statt Donnerstag den 15. Dezember, nachmittags von 4 bis 5 Uhr, in der städtischen Tonhalle, im Anschluss daran die XVI. Generalversammlung.

**Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)**

Nummer	Datum	Ammoniumsulfat (Beckton terms)						Benzol						Theer						Wechselkurs auf																		
		Nov. 1898	Stimmung	per ton				Stimmung	90 % p. gallon				Stimmung	gereinigt p. barrel				Stimmung	roh p. gallon				Berlin kurz		Frankfurt a.M. 3 Monate													
				von		bis			von		bis			von		bis			von		bis		von	bis	von	bis	von	bis										
				L.	s.	d.	L.		s.	d.	s.	d.		s.	d.	s.	d.		s.	d.	s.	d.	s.	d.	M.	⌘	M.	⌘	M.	⌘	M.	⌘						
10977	24.	steady	J	17	6	—	—	—	—	steady	8 1/2	—	—	—	8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	43	—	—	20	71	20	75		
8	25.	firm	J	17	6	—	—	—	—	"	8 1/2	—	—	—	8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	43,2	—	—	—	—				
9	28.	dull	J	17	6	—	—	—	—	quiet	8 1/2	—	—	—	8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	42,2	—	—	—	—				
80	29.	steady	J	17	6	—	—	—	—	"	8 1/2	—	—	—	8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	41	—	—	20	71	20	75		
1	30.	quiet	J	17	6	—	—	—	—	dull	8 1/2	—	—	—	8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	11	6	—	1 1/4	—	—	—	—

**Bücherschau.**

**Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1899.**

Vierundvierzigster Jahrgang. Essen, Druck und Verlag von G. D. Baedeker. Preis 3,50 *M.*

Es bedarf keiner weiteren Empfehlung dieses jedem Fachgenossen längst unentbehrlich gewordenen Kalenders, der auch in seinem neuen Jahrgang die gewohnte solide Ausstattung und die bewährte Einteilung des Stoffes beibehalten hat. Seine Reichhaltigkeit hat sich gegen früher wiederum vermehrt, ohne dass der Preis erhöht worden ist. Wie bisher enthält die erste Abteilung das allgemeine Berggesetz vom 24. Juni 1865 mit Rücksicht auf die abändernden und ergänzenden Gesetze bearbeitet von Dr. A. Huyssen. Hinzugefügt sind u. a. die berggesetzlichen Bestimmungen für die Provinz Hannover, sowie die neuesten von den Oberbergämtern erlassenen Bergpolizeiverordnungen. Die zweite Abteilung, welche kurze Abrisse der wichtigsten Kapitel aus der Mathematik, Mechanik, Elektrotechnik, Maschinenlehre, Bergbaukunde u. s. w. enthält, hat eine wesentliche Erweiterung erfahren, sodass sie jetzt 150 statt 108 Seiten umfasst. Namentlich ist die „Maschinenlehre“ einer gänzlichen Umarbeitung unterworfen und erheblich umfangreicher geworden. Der Abschnitt giebt in seiner jetzigen Fassung im wesentlichen auf alle wichtigeren Fragen Auskunft, welche dem Bergtechniker in der Praxis begegnen. Um bei dem größeren Umfang den Kalender nicht unhandlich zu machen und seines Charakters als Taschenbuch zu entkleiden, ist der Teil, welcher die Personalien der Bergbehörden und die Bergwerksstatistik enthält, in ein besonderes Heftchen verwiesen, welches nach Belieben mittelst eines Gummibandes in dem Umschlage befestigt oder daraus entnommen werden kann. Das Personalien-

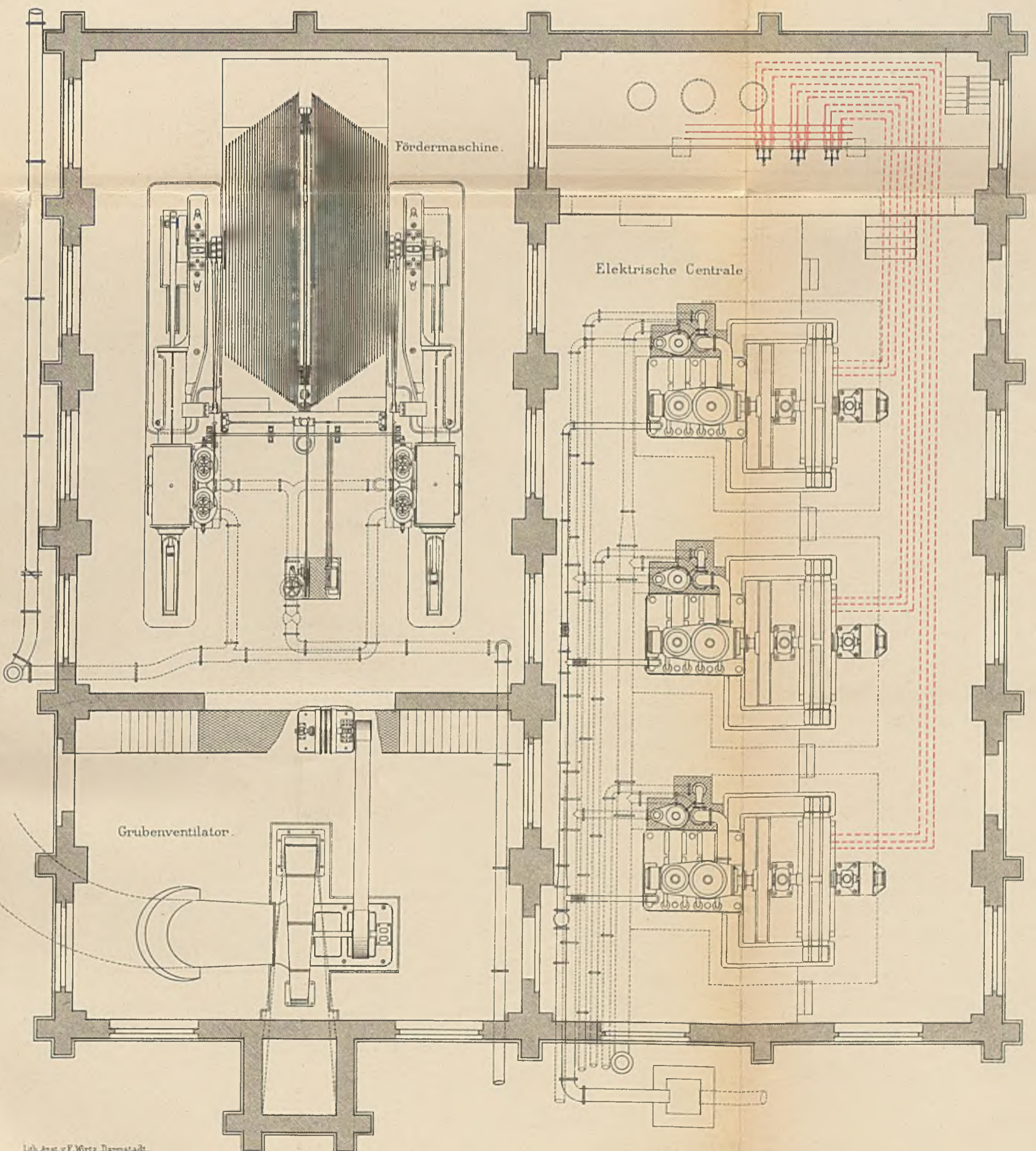
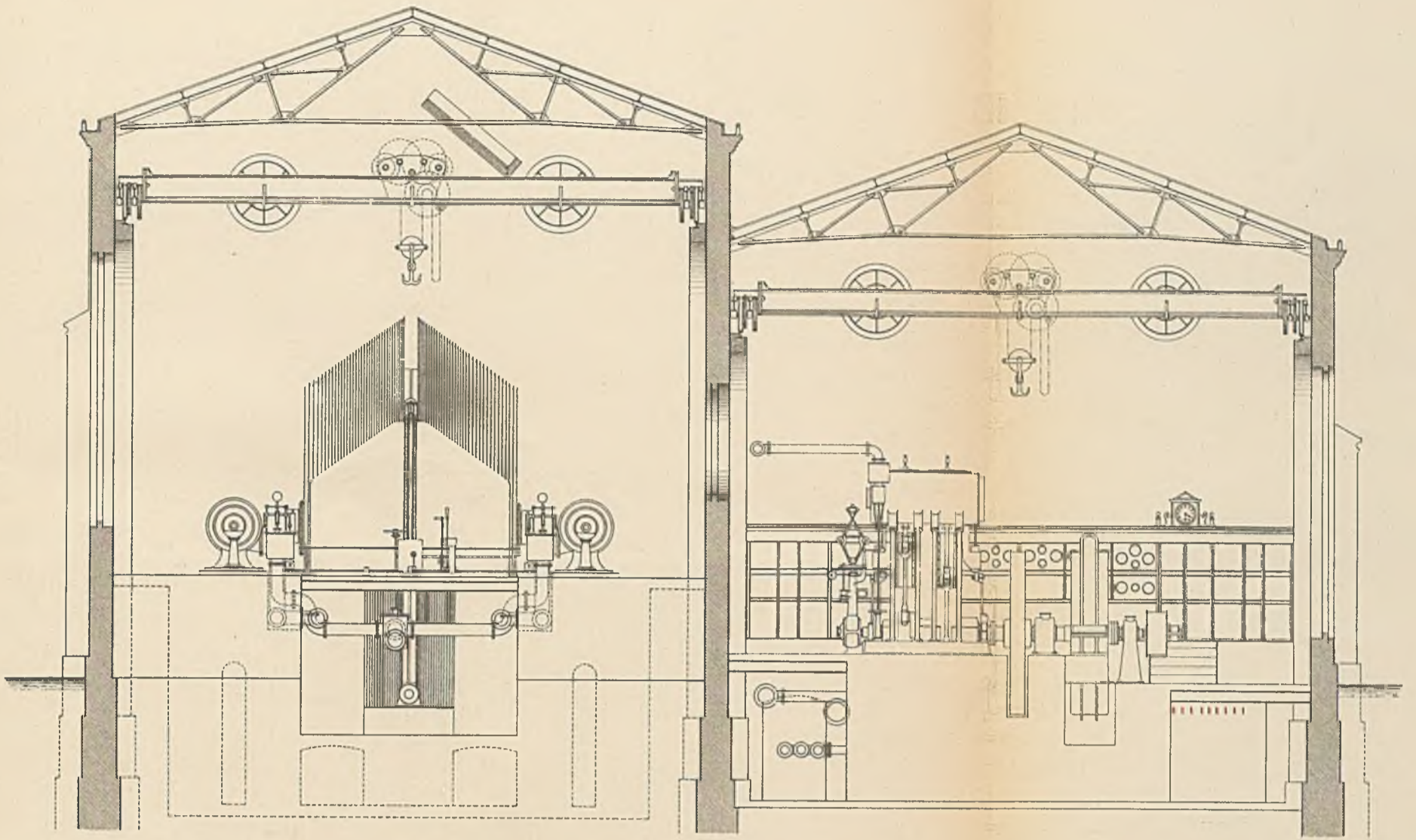
Verzeichnis ist insofern ergänzt, als ihm eine Liste sämtlicher preussischen Bergassessoren und Referendarien mit Angabe des Dienstalters und des Lebensalters beigelegt ist. In einer weiteren Beigabe sind u. a. das Reichsgesetz betr. die elektrischen Maßeinheiten, die Patentbestimmungen und sämtliche Dampfkesselvorschriften abgedruckt.

**Haeders Merkbuch für die Industrie.** Ausgabe 1898/99. Selbstverlag von Herm. Haeder, Civilingenieur in Duisburg.

Das Buch, welches in einer Bureau- und einer Taschen-Ausgabe erschienen ist, soll Fachleuten, namentlich Ingenieuren, als Nachschlagebuch dienen, um für die Industrie wichtige Notizen und Skizzen leicht auffinden zu können. Der freie Raum zwischen den einzelnen Buchstaben des Alphabets kann zu Eintragungen benutzt werden, um früher gemachte Erfahrungen ohne langes Suchen wieder gebrauchen zu können. Ausser diesen alphabetisch geordneten Notizen finden wir im ersten Teile die gebräuchlichen Hülftabellen, die Marktpreise von Eisen und Metall, Ueberpreise, Kostenberechnungen, ein Schema für litterarische Notizen und unter dem Titel Verkehr, 1. mit dem Ausland: Postsachen und Telegramme, Münzen, Zeitunterschiede. Einteilung der Karten, Erdteile und europäische Staaten, wichtige außereuropäische Länder, außerdeutsche Städte, Schifffahrt nach dem Ausland, Karte für den Weltverkehr, europäischer Schifffahrtsverkehr und Eisenbahnverkehr, Karte, Hauptverkehr Europa und 2. in Deutschland: Eisenbahnfahrpreise, deutsche Städte, preussische Provinzen, deutsche Bundesstaaten, Postsachen und Telegramme, Eisenbahnverkehr, Frachtsätze und eine Karte von Deutschland. Der zweite Teil enthält einen Notizkalender, gelochtes Papier (Abreibsblock), Bezugsquellen und ein Firmenregister, Anzeigen und Pauspapier zum Lostrennen.

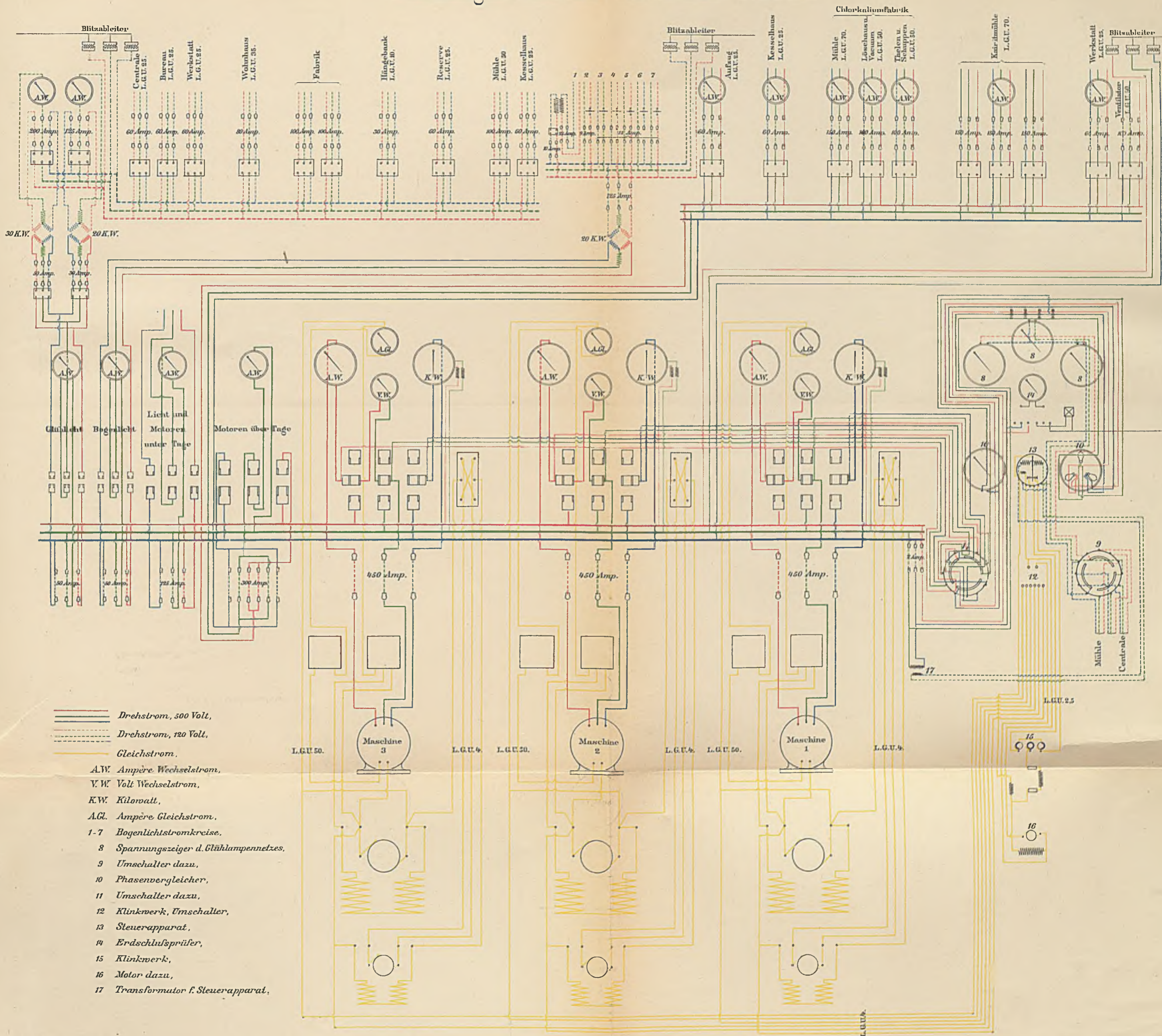


# Maschinenhalle der Gewerkschaft „Glückauf“





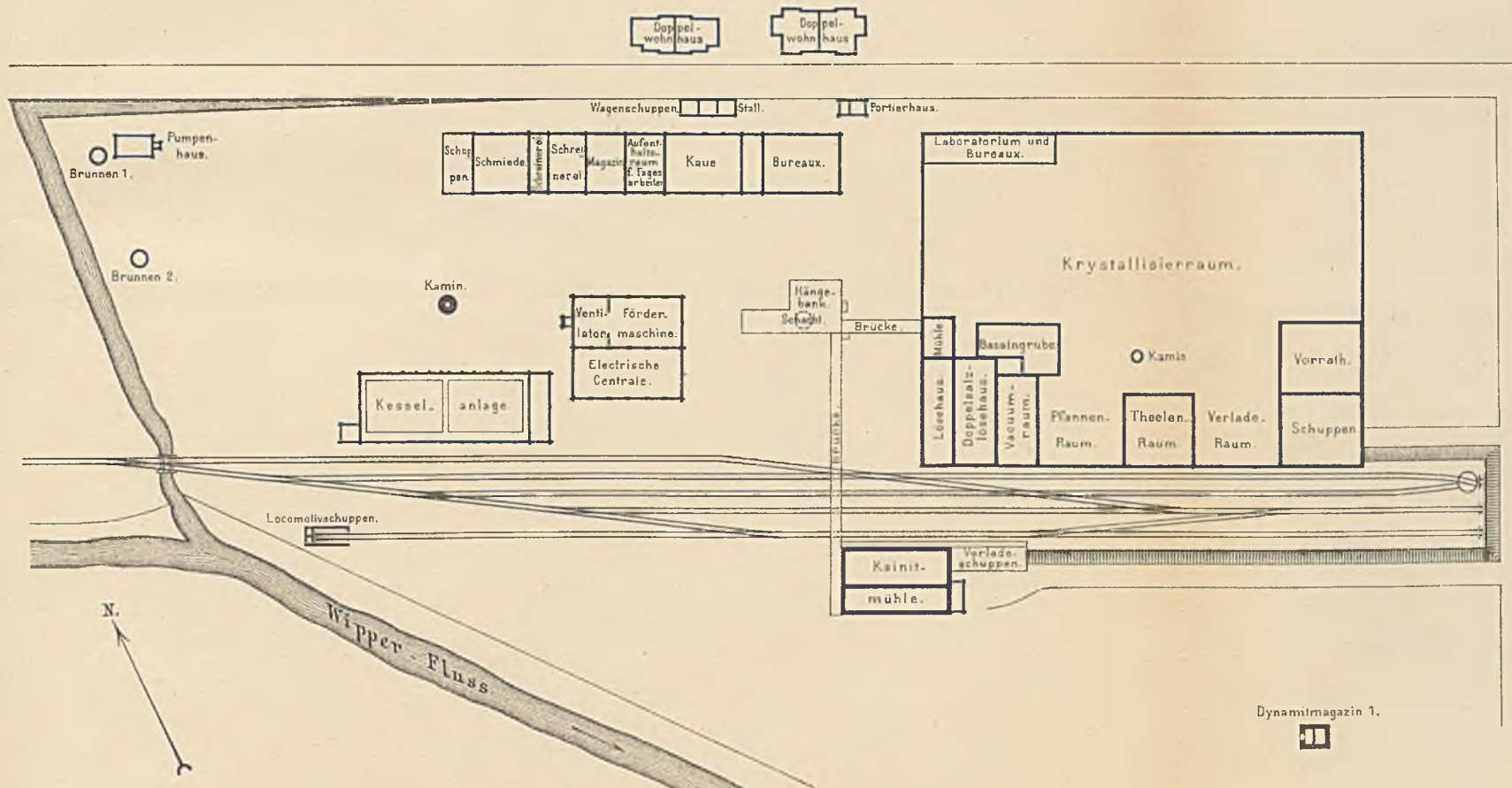
# Gewerkschaft „Glückauf“. Schaltungsschema der elektrischen Centrale.





# Situationsplan des Kalibergwerks „Glückauf“ Sondershausen.

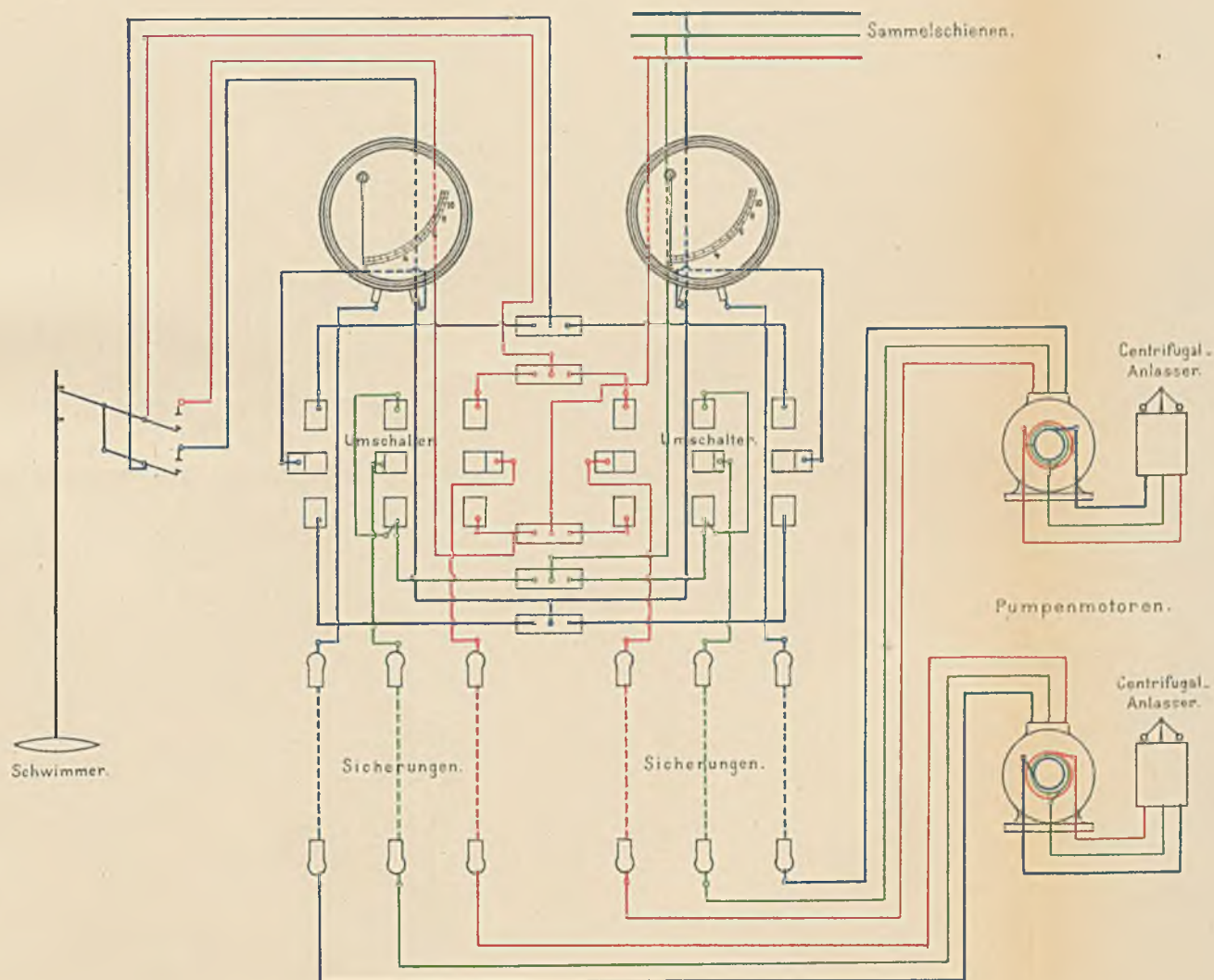
Mafsstab 1 : 1800.





# Wasserwerk.

Schaltungsschema der Pumpenmotoren  
der Gewerkschaft „Glückauf“ Sondershausen.





# Stromverbrauch

## der elektrischen Centrale des Kalibergwerks „Glückauf“

### im Monat März 1898.

