

DINGLERS POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 73. Bd. 283, Heft 13.



Stuttgart, 25. März 1892.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Die Dampfmaschinen der Internationalen elektrotechnischen Aus- stellung zu Frankfurt a. M. 1891.

(Schluss des Berichtes S. 175 d. Bd.)¹

Mit Abbildungen.

Die Firma *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg ist, insbesondere seitdem die sich stets steigernde Verwendung der elektrischen Kraftübertragung und Beleuchtung rasch gehende

Eine stehende Dreifach-Expansionsmaschine gekuppelt mit einer Gleichstrommaschine J 136 von *Siemens und Halske* in Berlin mit Condensation von 400 bis 600 HP bei einer Eingangsspannung von 10 bis 12 at und einer Umdrehungszahl von 80 bis 120 in der Minute soll unter Hinweis auf Fig. 1 bis 3 zunächst beschrieben werden.

Die Cylinder haben 500, 770 und 1200 mm Durchmesser bei 600 mm gemeinsamem Hub.

Der Hochdruckcylinder hat Doppelschiebersteuerung, welche ausserhalb der Ständer liegt und durch einen

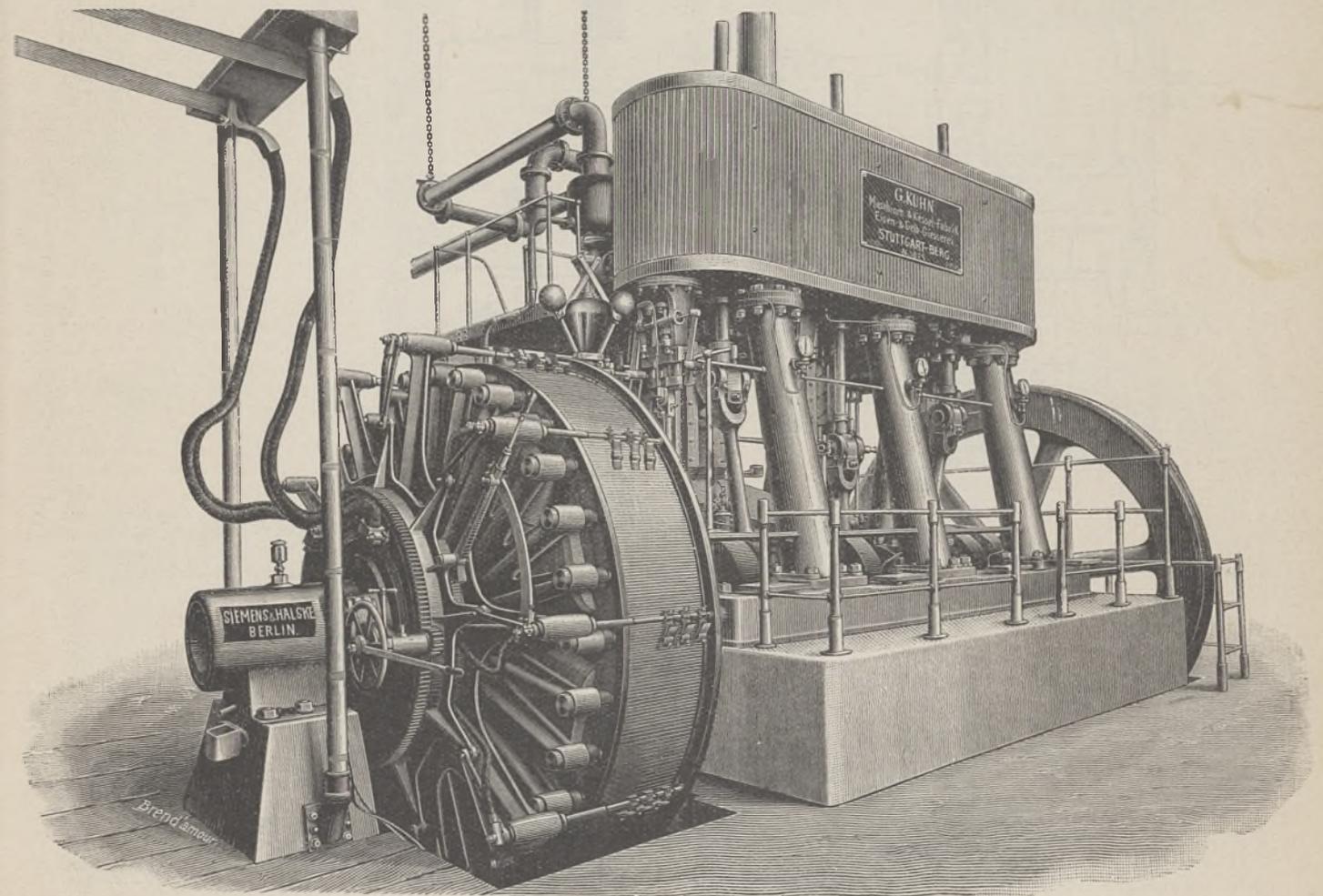


Fig 1.
Dreifach-Expansionsmaschine von Kuhn.

Dampfmaschinen verlangt, mit Erfolg bemüht gewesen, Dampfmaschinen zu liefern, welche bei möglichst grosser Leistungsfähigkeit geräuschlos und gleichmässig laufen, sehr regulärfähig sind und wenig Aufstellungsraum erfordern.

¹ Dem *Freitag'schen* Berichte fügen wir redactionsseitig nachstehende Ergänzungen hinzu, die wir auf unser Ersuchen dem freundlichen Entgegenkommen der Firma *G. Kuhn* verdanken.

mit einem Schiebegewichte versehenen Hartung-Regulator direct beeinflusst ist. Das Schiebergewicht desselben ist durch eine mit Handrad versehene Schraube verstellbar und ermöglicht während des Betriebes beliebige Geschwindigkeitsänderungen der Maschine zwischen 80 bis 120 Umdrehungen in der Minute.

Der Grundschieber ist durch zwei Stangen symmetrisch gefasst, deren Achsen in der Mittelebene des Kolbens liegen

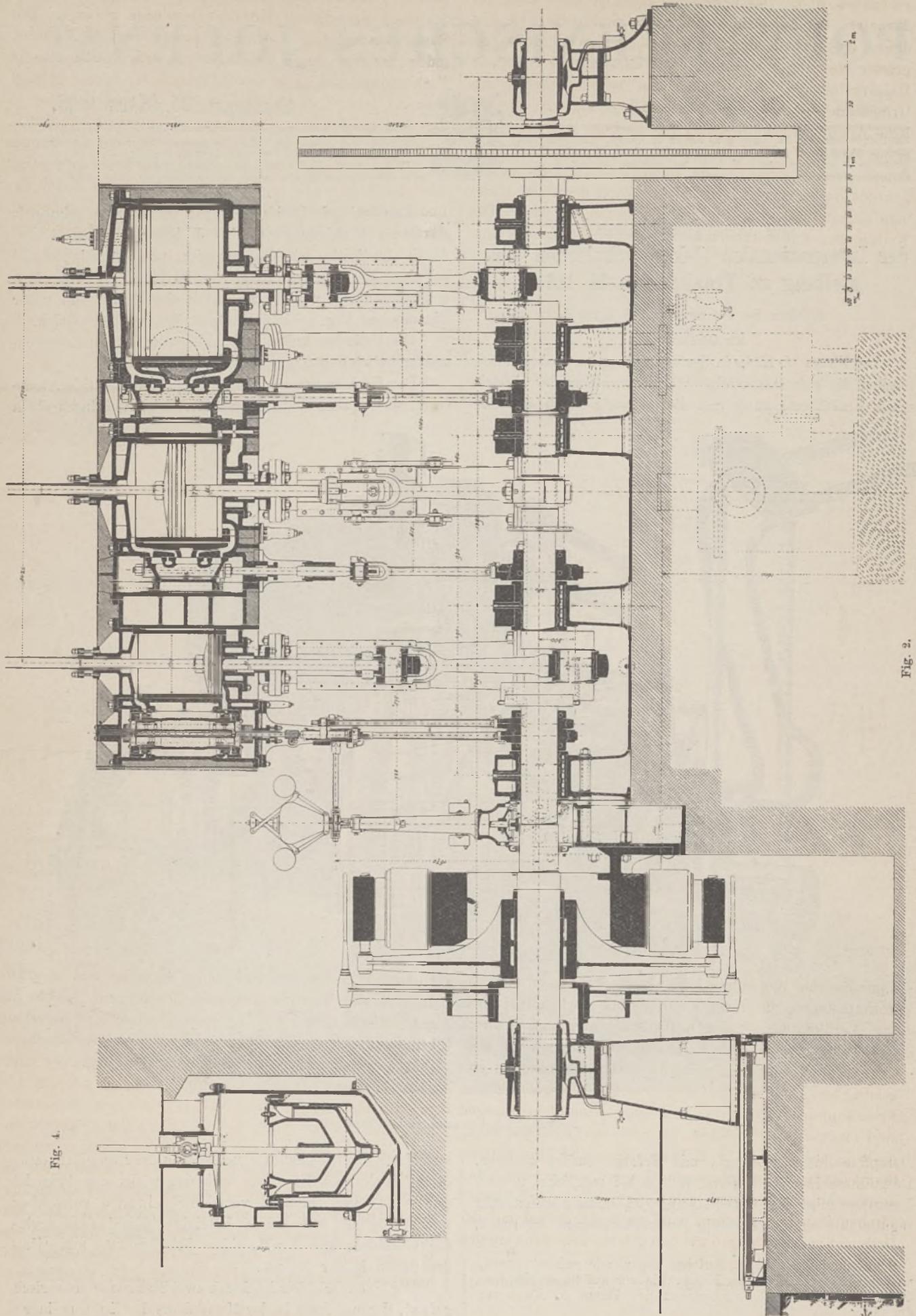


Fig. 4.

Fig. 2.
Dreifach-Expansionsmaschine von Kuhn.

und welche ausserhalb durch ein Querstück mit einander verbunden sind. Das bewegende Excenter liegt senkrecht darunter. Der Expansionsschieber ist zweitheilig und sind dessen beide Theile durch eine flachgängige Schraube von grosser Steigung verstellbar. Das Excenter greift mittels Bajonnetführung die zwischen den beiden Stangen des Grundschiebers central geführte Schieberstange an. Sämmtliche Arbeitscylinder bestehen aus hartem, dichtem Guss-eisen, sind in die Mäntel eingesetzt und können mit Frischdampf geheizt werden. Die Dampfkolben haben durchgehende Kolbenstangen. Die obere Wand derselben bildet eine abgestumpfte Kegelfläche, die untere ist flach. Die Kolbenringe sind selbstspannend. Die geschlossenen Kreuz-

einem weiten Kanal um denselben in den ersten Zwischenbehälter, aus welchem er in den mittels eines entlasteten Schiebers gesteuerten Mitteldruckcylinder gelangt. Der Raum hinter dem Entlastungskolben enthält Vacuum, indem derselbe durch ein Rohr mit dem Condensator in Verbindung steht. Um den Mittelcylinder herum gelangt nun der Dampf durch den zweiten Zwischenbehälter in den, auf dieselbe Weise wie jener gesteuerten Niederdruckcylinder und kann nun mittels eines während des Ganges verstellbaren Wechselventiles entweder ins Freie entweichen oder condensirt werden. — Die Schieberkästen dieser Cylinder liegen innerhalb des Gestelles und haben oben Deckel, durch welche die Schieber herausgenommen werden können

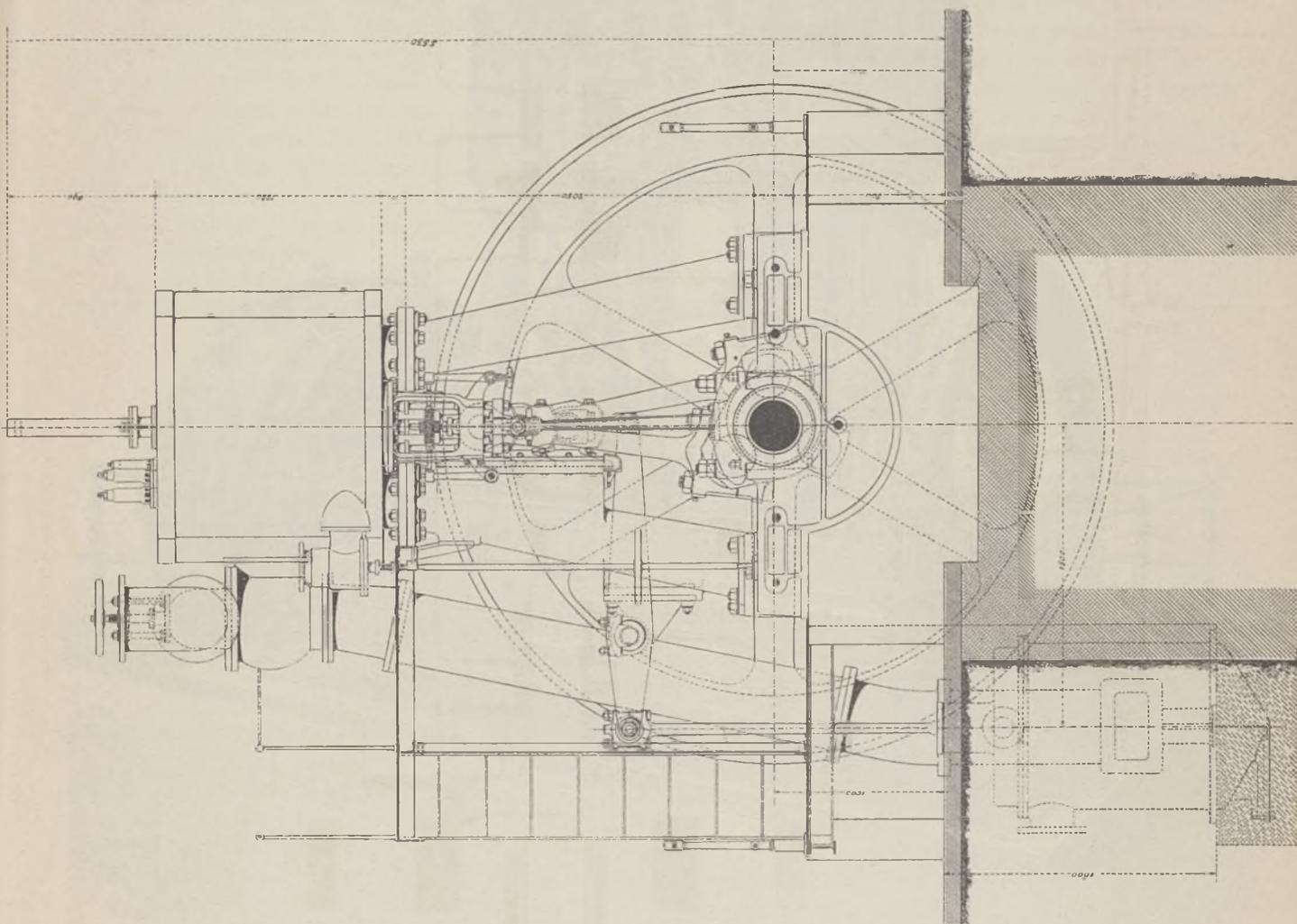


Fig. 3.
Dreifach-Expansionsmaschine von Kuhn.

köpfe bestehen aus Schmiedeeisen und enthalten zweitheilige Rothgusslager, die durch ein Keilstück nachstellbar sind. Ihre Verbindung mit den Kolbenstangen erfolgt je durch einen Keil, welcher die Stirnfläche des letzteren auf dem Grunde des Kopfes festspannt. Die Geradföhrung ist ein-eigeisig und je an einer Säule angegossen. Die eingeschlif-fenen Kreuzkopfzapfen haben in den gegabelten Pleuelstangen zwei eingearbeitete Flächen, an welchen die Zapfen durch Keile in dem Stangenkopfe festgehalten sind. Die unteren Stangenköpfe haben gusseiserne Lager, welche mit Com-position ausgefütert sind. Die Köpfe sind an den schmalen Flächen überdreht, ebenso sind auch die Deckel auf der Drehbank in einander gepasst und mit starken, feingängigen Schrauben zusammengehalten.

Der Dampf strömt aus dem Hochdruckcylinder in

Hierdurch rücken die Säulen aus einander und es erhält dadurch die Maschine Uebersichtlichkeit und leichte Zu-gänglichkeit aller ihrer Theile. Oberhalb und unterhalb befinden sich an jedem Cylinder direct belastete Sicherheits-ventile, welche etwa angesammeltem Condenswasser einen Ausweg bieten. Die Condensationspumpe (Fig. 4) ist von grösster Einfachheit. Beim Niedergange des Kolbens treten Luft und Wasser durch in der Wand des Cylinders be-findliche Schlitze in diesen ein. Das Wasser sammelt sich in dem hohlen Kolben und wird mit Ausnahme der ge-ringen Menge, welche wieder zurückfliesst, beim Aufgange des Kolbens zusammen mit der Luft gefördert. Die Vor-züge dieser Anordnung sind: selbstthätiges Zufliessen des Wassers und Fortfall der Saugklappen. Die allein vor-handenen Druckventile sind leicht zugänglich. Stopfbüchsen

und Liderungen sind durchaus vermieden, und die Geradföhrung ist in den Deckel verlegt. Der Antrieb derselben erfolgt vom Kreuzkopfpapfen des Mittelcylinders mittels zweier Zugstangen und Balanciers. Das andere Ende der beiden Balanciers ist durch eine Traverse verbunden, in deren Mitte die Zugstange des Pumpenkolbens angreift.

Die dreifach gekröpft Kurbelwelle ist aus *Krupp*-schem Gusstahle hergestellt und trägt auf der einen Seite die Dynamomaschine, auf der anderen das Schwungrad. Die Welle ruht fünffach gelagert in einer an einem

Schleuderringe, an den Stirnflächen der Lager Fangrinnen angebracht; die Oelzufuhr erfolgt an den Kurbellagern durch Oelrinnen, an den übrigen Lagern, Zapfen und Gleitflächen von Centralschmierapparaten in übersichtlicher Weise. Das abfliessende Oel wird wieder aufgefangen.

Der Aufbau der Maschine zeigt einfache, kräftige Abmessungen, die einzelnen Theile zweckmässige, gefällige Formen, das Ganze ist sorgfältig durchgebildet, auch ist die Ausführung in der mit den besten Werkzeugmaschinen ausgestatteten Werkstätte vorzüglich zu nennen. Bei dem

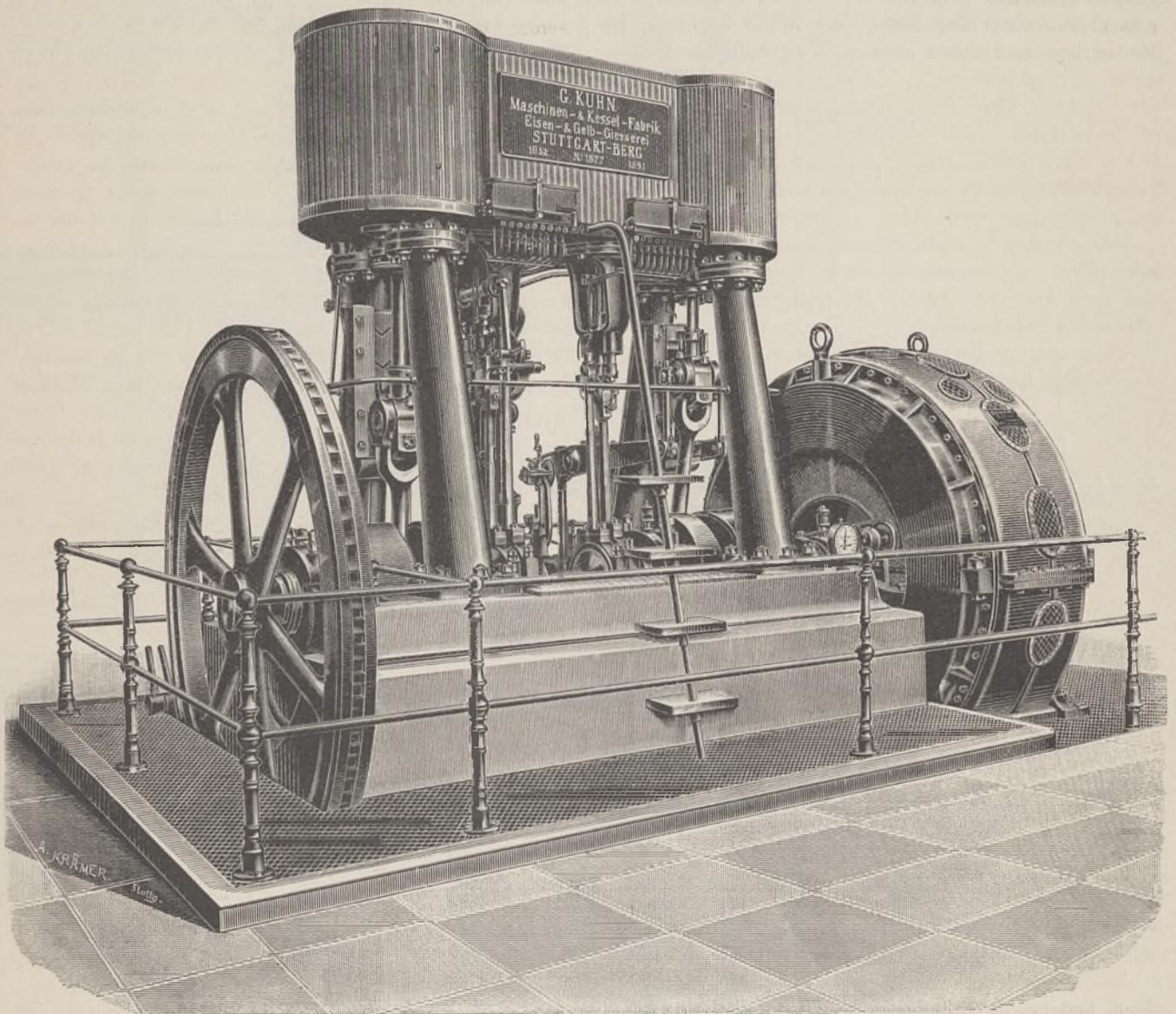


Fig. 5.
Verbundmaschine von G. Kuhn.

Stücke gegossenen Grundplatte, welche, innerhalb mit tiefer Aushöhlung versehen, ein grosses Oelreservoir bildet und ausserhalb zur Auflagerung für sechs kräftige Säulen dient, welche die Cylinder mit dem Grundrahmen zu einem starren System verbinden. Ausserdem sind die Wellenden ausserhalb nochmals unterstützt. Sämmtliche fünf Lager der Grundplatte sind gemeinsam ausgebohrt, wodurch die denkbar genaueste Ausführung gesichert ist.

Die Wellenlager, sowie die Excenterbügel sind mit Weissmetall gefüttert.

Auf der Welle sind ausserhalb der beiden Endlager

5monatlichen Betriebe in der Ausstellung hat sich die Maschine durch ausserordentlich ruhigen, gleichmässigen Gang vortheilhaft ausgezeichnet, und selbst bei den Versuchen, welche die Prüfungscommission mit der Dynamomaschine vornahm, wobei die erstere mit etwa 670 effect. HP stundenlang belastet war, lief die Maschine noch immer geräuschlos und ohne dass sich die Lager oder sonstige Gleitflächen aussergewöhnlich erwärmt hätten. Nie gab dieselbe Anlass zu einer Betriebsstörung.

Ausser dieser Dampfmaschine war noch eine zweite stehende Verbundmaschine (Fig. 5 bis 7) gekuppelt mit einer

Gleichstrommaschine von *L. Schuckert und Co.*, Kommanditgesellschaft, Nürnberg, ausgestellt. Diese Dampfmaschine ist für eine Eingangsspannung von 8 at bei 160 Umdrehungen in der Minute gebaut und leistet mit Condensation 250 bis 300 HP normal. Die Cylinder haben 465 und 685 mm Durchmesser und einen gemeinsamen Hub von 450 mm. Beide sind mit Doppelkolbenschiebersteuerung versehen, welche am kleinen Cylinder vom Regulator beeinflusst ist, während dieselbe am grossen Cylinder von Hand eingestellt werden kann.

Die doppelt gekröpfte Welle, welche an einem Ende fliegend das Schwungrad trägt und auf der anderen Seite mit der Dynamomaschine gekuppelt ist, ruht vierfach gelagert in der gleichfalls aus einem Stücke gegossenen Grundplatte. Vier kräftige gusseiserne Säulen verbinden letztere mit den beiden Cylindern zu einem starren System. Alle übrigen Theile sind in ähnlicher Weise wie die der Dreicylindermaschine construirt und ohne weiteres aus den Zeichnungen verständlich. Aehnliche Maschinen sind in den Centralen Elberfeld, Stettin, Darmstadt, Friedrichshafen, Ulm u. s. w. seit Jahren in bestem Betrieb, wie auch diese Maschine über die Dauer der Ausstellung stets anstandslos functionirte.

Es möge hier auch die Beschreibung der von *G. Kuhn* ausgestellten Kesselanlage nachgeholt werden, womit wir

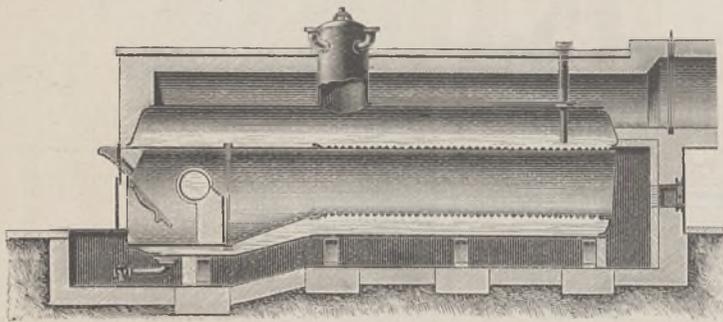


Fig. 8.
Kesselanlage von G. Kuhn.

zugleich den 1891 282 1 veröffentlichten Bericht über die Dampfessel der Frankfurter Ausstellung ergänzen. Die Anordnung des Kessels ist im Allgemeinen die 1891 279*2 beschriebene, nur sind im vorliegenden Falle, wie Fig. 8 zeigt, im Flammrohre keine Gallowayröhren verwendet, da der engere Theil des Flammrohres aus *Fox'schen* gewellten Blechschüssen besteht.

Der Mantel und das Feuerrohr eines Einflammrohrkessels sind auch hier in ihrem vorderen Theile erweitert, so dass das letztere als Feuerbüchse einen geneigten Rost und ein Querrohr als Flammenwender aufnehmen kann.

Der Kessel ist für 7 at Arbeitsdruck gebaut, die Heizfläche beträgt 83 qm. Man hat bei diesem Kesselsystem eine vollkommene Innenfeuerung mit Rückbrennung. Die heissen Feuergase treten hinter dem Querrohre in das aus Wellblech hergestellte Flammrohr, sie berühren auf einem langen Wege nur directe Heizflächen und verlassen selbst bei stärkstem Betriebe und bei Anwendung bester Steinkohlen das Feuerrohr erst, nachdem sie von der in der Feuerbüchse erzeugten Wärmemenge mehr als $\frac{2}{3}$ an den Wasserinhalt des Kessels abgegeben haben. Da ausserdem die Feuergase von hier aus noch die wasserberührte Fläche des Aussenmantels auf ihrem Wege nach vorn und

den Dampfraum nach hinten bestreichen, so wird bei normalem Betriebe bei einer Leistung von 18 bis 20 k Dampf in der Stunde und 1 qm Heizfläche die Temperatur der Heizgase vor dem Eintritte in den Fuchs bis auf diejenige der Dampfwärme im Kessel, also auf 160 bis 170° ausgenützt.

Da die Beschickung des geneigten Rostes stetig durch einen Einfülltrichter erfolgt, so findet fortwährend eine directe Strömung der heissesten Feuergase gegen die, aus dem gleichmässig niedersinkenden Brennmaterial sich entwickelnden Destillationsproducte statt. In Folge dessen werden auch die werthvollen Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgase, welche bei Planrostfeuerungen zum Theil unverbrannt nach dem Kamin entweichen, vollständig verbrannt und die Bildung von Rauch wird vollkommen vermieden. Da die Verbrennungstemperatur sehr hoch ist, so findet auch eine vortheilhafte Ausnützung des Brennmaterials statt, indem die Rückstände meist grössere Schlacken bilden und nur wenige kleine Kohlen- und Koksabfälle übrig bleiben.

Aus dieser Vereinigung der Vorzüge einer Halbgasfeuerung mit der einer vollständigen Innenfeuerung ergibt sich eine vorzügliche Verdampfung. Der Dampf ist in Folge grossen Dampf- und Wasserraumes stets trocken. Die Ausnützung des Brennmaterials beträgt bis zu 84 Proc. des Heizwerthes der Kohle, was durch jahrelange Erfahrungen im Betriebe und zahlreiche Verdampfungsversuche bestätigt wird (vgl. 1891 279*2).

Die Regulirung der Dampfmenge lässt sich vollständig, theils durch den Rauchschieber, theils dadurch erzielen, dass man die Schlacken von unten herauf anwachsen lässt, wodurch die Rostfläche beliebig verkleinert werden kann. Weil in dem Kesselinneren die Hauptwärmeabgabe stattfindet, so wird das Kesselgemäuer ausserordentlich wenig geheizt, es eignet sich daher dieses Kesselsystem auch gut für wechselnden Betrieb, indem die Verdampfung bei schwächstem und stärkstem Betriebe nahezu dieselben Ergebnisse wie bei normalem Betriebe aufweist.

In Folge der geneigten Lage des Rostes gleitet aus dem Einfülltrichter fortwährend so viel Brennmaterial auf ersteren herab, als Kohle verbrannt und Rückstände unten herausgezogen werden. Es bleibt deshalb der Rost lückenlos bedeckt, so dass keine kalte Luft einströmen kann. Durch diese gleichmässige innere Heizung wird daher eine vorzügliche Ausnützung der strahlenden Wärme erzielt, auch werden die Feuerplatten viel weniger beansprucht, als wenn fortwährend durch Oeffnen von Feuerthüren Abkühlung durch kalte Luftströme und Wiedererwärmung stattfinden würde. Der Rost liegt auf seiner ganzen Fläche nach vorn frei, die Zufuhr von Luft ist in Folge dessen ungehindert; die Roststäbe können sich daher auch fortwährend abkühlen, wodurch deren Haltbarkeit die gleiche ist, wie bei einem guten Planroste.

Der Kessel hat weder ebene Flächen noch Verankerungen, sondern besteht nur aus Cylinder-, Kegel- und Kugelflächen. Das Material entspricht den Normen des Verbandes der deutschen Kesselrevisionsvereine² und ist der

² Vgl. 1891 282*203.

Mantel nebst Böden und Feuerbüchse von *Fr. Krupp*, das Wellrohr von *Schulz-Knaudt* in Essen bezogen. Die Kanten der Bleche sind innen und aussen gehobelt, die Böden und Borden abgedreht. Sämmtliche Böden umgekrempt und direct an die Mantelbleche angenietet. Die Feuerbüchse ist geschweisst und an den Bordflanschen mit Zwischenringen zusammengenietet. Das in dieselbe eingebaute Querrohr ist nach beiden Seiten konisch ausgeteilt, um einen raschen Abzug der Dampfblasen und ein lebhaftes Nachströmen des Wassers zu erzielen; auch wird dadurch eine Ablagerung von Schlamm im Quer-

geschlossen. In derselben ist der Einfülltrichter angebracht. Die in Scharnieren bewegliche Aufschüttplatte derselben kann zugeklappt werden und schliesst dann den Einfülltrichter luftdicht ab.

Zum Reinigen der Feuerzüge befinden sich mehrere Oeffnungen im Mauerwerke, welche nach aussen durch Putzkapseln, nach innen bündig mit dem Mauerwerke durch vorgestellte Backsteine abgeschlossen werden. Die Gemäuerverankerung ist aus schmiedeeisernen U-Schienen und Zugschrauben hergestellt.

Die Rauchgase mündeten in einen für diesen Zweck

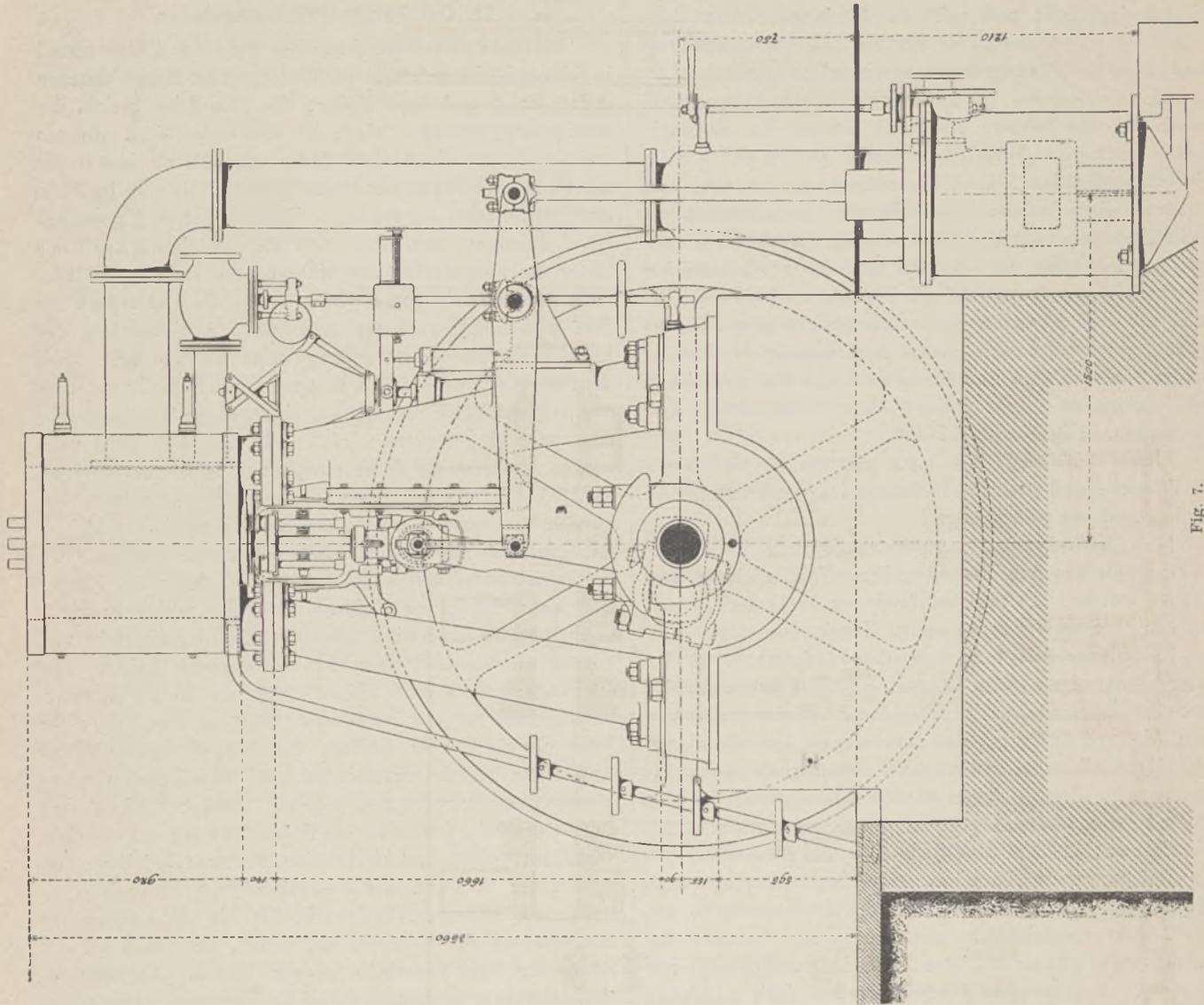


Fig. 7.
Verbundmaschine von G. Kuhn.

rohr verhindert. Das Querrohr ist von aussen durch eine seitliche Einsteigöffnung leicht zu befahren und bietet, weil rund und durchaus geschweisst, dem Feuer keinerlei Angriffspunkte. Das Querrohr ist mit Zwischenringen in die ausgebordete Feuerbüchse eingebaut, so dass auch hier keine Nieten in den Feuerraum kommen. Die Vernietung ist an den Längsnähten des Mantels und Rundnähten der Konusse doppelt, an den übrigen Nähten einfach. Die Nieten bestehen aus bestem Schweisseisen. Sämmtliche Stutzen sind an den äusseren Flanschen gedreht oder gehobelt und mit Stemmblechen an den Kessel angenietet.

Die vordere Stirnwand des Kesselgemäuers wird durch eine gusseiserne Vorstellplatte mit gehobelten Thüren ab-

eigens aufgestellten Blechschornstein von 750 mm lichter Weite, welcher mit dem steinernen Sockel zusammen 30 m Höhe hatte und dessen rauchfreie Mündung einen bemerkenswerthen Gegensatz zu den meist dichte Rauchwolken ausstossenden gemauerten Schornsteinen der übrigen Dampfkessel bildete.

Neuerungen auf dem Gebiete der Bergwerksfördermaschinen.

In der Hauptversammlung des Sächsischen Ingenieur- und Architektenvereins am 31. Mai 1891 hielt Prof. Her-

mann *Undeutsch* in Freiberg einen beachtenswerthen Vortrag, der in der Zeitschrift des Vereins, dem *Civilingenieur*, Bd. 37 S. 574, veröffentlicht wurde. Mit gütiger Erlaubniss des Verfassers entnehmen wir demselben die nachstehenden Angaben.

I. Die Aufsetzvorrichtung.

Die Aufsetzvorrichtung der Firma *Haniel und Lueg* in Düsseldorf-Grafenberg bietet eine Construction, welche — direct unter die Hängebank eingebaut — bei sicherer Erfüllung aller zu stellenden Anforderungen wohl als die einfachste und beste bezeichnet werden darf. Sind die Stützen eingerückt und ruht das Fördergestell auf denselben, so bildet das ganze System eine zur senkrechten Mittelachse des Fördergestelles symmetrisch angelegte Keilnuth mit eingelegtem, im Gleichgewichte befindlichem Keil, wobei die die Stützen bildenden Körper die Keilnuth-ebenen besitzen und das Fördergestell an den Stützstellen mit entsprechenden Keilstücken ausgestattet ist. Bei dem Abwärtstreiben werden beide Stützen, beziehentlich die Keilnuth-ebenen, durch einen einfachen Doppelhebel nach auswärts geschoben und hierauf lässt die Fördermaschine das ohne Hängeseil aufgehängte Fördergestell sinken. Das sonst vor dem Abwärtstreiben erforderliche sogen. Ueberheben, welches oft eine grosse Anstrengung des Fördermotors fordert, wird überflüssig und eine Beanspruchung des Förderseiles bleibt bei richtiger Handhabung ausgeschlossen. (Vgl. 1890 277 489.)

Findet Aufwärtstreiben statt und werden die Stützen aus Versehen eingerückt, so verdrängt das aufwärtssteigende Fördergestell sie selbstthätig.

Die *Haniel-Lueg'sche* Aufsetzvorrichtung ist bereits oft und stets unter Anerkennung ihrer Vorzüglichkeit ausgeführt worden. In Sachsen fand der erste Einbau auf den königl. Steinkohlenwerken zu Zauckerode statt.

In früherer Zeit liess man das Fördergestell an der Hängebank frei am Seile hängen, wodurch besonders der kurze Seiltheil zwischen der Hängebank und der Seilscheibe beim Ab- und Auffahren der Hunde, ganz besonders aber beim Materialhängen bedeutenden Beanspruchungen ausgesetzt war. Heute pflegen wir das Fördergestell bei der Producten- und Mannschaftsförderung aufzusetzen, nicht aber immer bei dem Materialhängen und besonders oft dann nicht, wenn Langholz oder Schienen eingehängt werden, also das geöffnete Dach des Fördergestelles mit dem Tagekranz gleichsteht und die grossen Lasten beim Laden vielfach unter heftigem Stoss in das Fördergestell gelangen. Auf manchen Gruben werden auch in diesem Falle Vorsichtsmaassregeln getroffen, doch durfte die Sache ihrer grossen Bedeutung wegen hier nicht unerwähnt bleiben und dürfte es sich empfehlen, zur Erhöhung der Sicherheit das Fördergestell zum Zwecke des Aufsetzens auch direct unter dessen Dach mit Querbalken und mit zum Aufsetzen dienenden Keilstücken auszustatten.

Eine durch diese Anordnung möglich werdende Stützung wird gewöhnlich „Aufhängung“ genannt, und es ist dieselbe noch insofern von Interesse, als wesentliche Theile des Fördergestelles dabei zwar kräftigere, aber doch dieselbe Art der Beanspruchung erfahren, als wenn das letztere frei am Seile hängt, während durch die Stützung am Fusse oder an den einzelnen Etagen des Gestelles entweder eine vollständig entgegengesetzte oder theilweise

geänderte Beanspruchung herbeigeführt wird. Im ersten Falle erfahren die senkrechten Stangen nach wie vor Zug, im zweiten ändert sich der Zug in Druck, bezieh. Zerknicken u. s. w., und man begreift deshalb sofort, warum das Fördergestell hier und da nur an seinen höchsten Stellen auf die nunmehr hoch über der Hängebank angeordneten Ergreifer gestützt, also aufgehängt wird. Dieses Verfahren würde gewiss mehr Nachahmung verdienen, wenn dasselbe bei seiner Durchführung nicht mit Schwierigkeiten verbunden wäre, die in der Verwendung von Etagegestellen und nur einer Hängebank liegen.

II. Die Fangvorrichtungsfeder.

Während des Förderbetriebes ruht das Fördergestell in seinem höchsten Theile zur Milderung der Stosswirkungen meist direct auf einer Feder, die vom Seile bezieh. der Königstange getragen wird, ist also aufgehängt. In den meisten Fällen dient diese Feder zugleich als Motor für die Fangvorrichtung des Fördergestelles, die nur im Falle eines Seilbruches wirken soll. Unter letzteren Umständen ist es daher zu vermeiden, dass die motorische Kraft der Feder die Fangeinrichtung während der normalen Förderung auf die Leitbäume wirken lässt: die Federspannung darf also nicht unnöthig gross und die Entlastung der Feder während der Förderung keine kräftige sein. Soll die Fangvorrichtung selbst in demjenigen Falle, in welchem nur das Gestellgewicht oder nur eine geringe Mehrbelastung aus- oder eingefördert wird, nach erfolgtem Seilbruche wirken, so muss die Feder ausspannen, d. h. vorher schon lediglich durch das Gestellgewicht zusammengedrückt werden können, woraus sich ergibt, dass die Federspannung kleiner sein muss, als das Gewicht des unbelasteten Gestelles. Ein vortheilhaftes schnelles und kräftiges Auslegen der Fänger lässt aber eine grosse Federspannung als wünschenswerth erscheinen, — man wird daher die letztere auch nicht viel kleiner als das Gestellgewicht zu bemessen haben. Auf die Frage: „um wieviel kleiner“ gibt uns ein interessanter, im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen auf das Jahr 1890* veröffentlichter Aufsatz des Bergamtsraths *Menzel* Aufschluss. Nach umfassenden, auf sächsischen Gruben angestellten Erörterungen schreibt *Menzel*: „Wenn sich dabei einestheils fand, dass die Federspannung auf manchen Schächten, ohne dass hierzu eine Nothwendigkeit vorlag, weit unter 50 Proc. des Gestellgewichtes herabging, so stellte sich anderentheils heraus, dass sie nicht selten auf 90 Proc., ja auf 95 Proc. sich belief, ohne dass bei der Förderung sich Nachtheile gezeigt hätten. Als sehr beachtenswerthes Ergebniss dieser Erörterungen kann es bezeichnet werden, dass es nur unter ungünstigen Verhältnissen — Verdrückungen im Schachte, welche dem Fördergestelle Reibungshindernisse entgegenstellen, ungeübte Maschinenwärter u. dgl. — nöthig ist, unter 80 Proc. herabzugehen, und dass in sehr vielen Fällen 90 bis 95 Proc. recht wohl statthaft sind.“

Bei dieser Angabe ist vorausgesetzt, dass die Federspannung dem Seilzuge ohne Uebersetzung entgegenwirkt.“

Erzeugt der Maschinenwärter durch ungeschickte Aenderungen der Dampfcylinderfüllungen oder durch unvorsichtiges Anwenden der Bremse kräftige Aenderungen der Seilgeschwindigkeiten, so kann sehr leicht sowohl beim Auf- als auch beim Niedergange und auch bei hochbelastetem Gestelle ein kräftiges Entlasten der Feder und

ein Ausgreifen der Fänger stattfinden. Wird z. B. die Seilgeschwindigkeit plötzlich vermindert, so eilt das aufgehende Fördergestell seinem Aufhängepunkte am Seile voraus, es entsteht etwas Hängeseil und die Feder wird entlastet. Steigt hingegen die Seilgeschwindigkeit plötzlich, so eilt das niedergehende Seil dem niedergehenden Gestelle voraus und die Feder spannt ebenfalls aus und um so leichter, je kräftiger in kleinen Zeiten die Geschwindigkeitsänderungen und je höher die Federspannungen im Vergleiche zum Gestellgewichte sind.

III. Die Fangvorrichtung und der die Fangwirkung registrirende Apparat.

Die auf die Leitbäume wirkenden Fänger haben zusammen genommen an den ersteren eine, der abzufangenden Last Q entgegen, im saigeren Schachte also aufwärts wirkende Kraft (Fängerkraft) F hervorzubringen. Wäre diese Kraft kleiner als das abzufangende Gewicht Q , so ergäbe sich eine abwärts gerichtete Resultirende $R = Q - F$, vermöge deren das Fördergestell beschleunigt niedergehen würde; wäre $F = Q$, die Resultirende also gleich Null, so bliebe das Gestell entweder stehen oder es ginge bei der geringsten, abwärts gerichteten Geschwindigkeitsertheilung gleichförmig nieder. Soll nun das Fördergestell gefangen werden, so muss also die Fängerkraft F grösser als die abzufangende Last Q sein, bezieh. eine aufwärts gerichtete Resultirende $R = (F - Q) > 1$ oder ein Verhältniss $\frac{F}{Q} > 1$ erzeugt und bei Versuchen beurtheilt werden.

Um wieviel soll nun die totale Fängerkraft F grösser sein als die totale abzufangende Last Q ?

Das aufsteigende Fördergestell wird am vortheilhaftesten in dem Augenblicke gefangen werden, in welchem die Steiggeschwindigkeit gleich Null wird und das Abwärtsfallen eintreten will, ob dabei die Fängerkraft F gegenüber der abzufangenden Last Q sehr stark überwiegt, ist in diesem Falle für die Wirkung, welche auf das Fördergestell oder auf die auf ihm stehende Mannschaft ausgeübt wird, ganz gleichgültig; denn von einer schädlichen Wirkung kann selbstverständlich im Augenblicke der Ruhe keine Rede sein.

Anders liegt die Sache bei dem niedergehenden Fördergestelle, welches im Augenblicke des Seilbruches eine abwärts gerichtete, unter Umständen eine Geschwindigkeit bis 15 m in der Secunde und mehr besitzt und mit steigender Geschwindigkeit weiter fallen will. Möglichst schnell müssen deshalb die Fänger nach stattgefundenem Seilbruche ihre Wirkung beginnen, und wird dann die vorhandene Energie durch die resultirende aufwärts gerichtete Kraft $R = F - Q$ über einen abwärts gerichteten Weg s , also durch die mechanische Arbeit $R \cdot s$ aufgezehrt bezieh. abgebremst.

Bei einer bestimmten Energie wird der Fangweg s um so grösser, die Verzögerung der abzufangenden Last und die gefährliche Wirkung auf letztere bezieh. auf die Mannschaft während des Fangens um so kleiner, je kleiner die resultirende Kraft $R = (F - Q)$ ist, je näher also die totale Fängerkraft F der jeweilig abzufangenden Last Q kommt. Man darf deshalb die Fängerkraft F nicht unnöthig grösser als die jeweilig abzufangende Last Q machen; und müsste man weiter, um sowohl bei der Producten- als auch bei der Mannschaftsförderung stets dieselbe günstige Fangwirkung zu erhalten, so construiren, dass das Ver-

hältniss $\frac{F}{Q}$ constant bezieh. die Fängerkraft F der jeweilig abzufangenden Last Q proportional, also veränderlich würde.

Die Hoppe'sche und die Benninghaus'sche, für eiserne Leitbäume bestimmte Einrichtung suchen dieser Forderung zu entsprechen, — für hölzerne Leitbäume, mit welchen wir es meistens zu thun haben, sieht man aber am besten von der letzten Forderung ab, macht die Fängerkraft F am besten constant, und erhält man auch auf solche Weise eine sehr einfache Construction. Nur ist unter solchen Umständen die Fängerkraft F nach der grössten abzufangenden Last, d. i. die Summe der Gewichte des Fördergestelles, der Maximalladung und eines abgerissenen, auf dem Dache des Fördergestelles liegenden Seilstückes zu bemessen bezieh. in jedem Einzelfalle durch Versuch festzustellen.

Nach

$$R = F - Q$$

ergibt sich dann, dass bei einer Verminderung von Q — also beispielsweise bei der Mannschaftsförderung, bei welcher die Belastung des Fördergestelles nur 50 Proc. der Belastung der Productenförderung betragen soll — die Resultirende und somit die Fangwirkung grösser wird, als bei dem Abfangen der grössten Last.

Umgekehrt folgt aber auch, dass, wenn weniger Leute als zulässig fahren, man das Fördergestell im Uebrigen so hoch, wie es die oben angeführten 50 Proc. erlauben, belasten soll, damit die Wirkung für einen Mann nicht noch weiter gesteigert werde.

Zur Prüfung der Fangwirkung hat der Vortragende einen einfachen, mit dem fallenden Fördergestelle fest verschraubten, die Fangwirkung registrirenden Apparat construirt, dessen Wirkung im Wesentlichen darin besteht, dass die Energie eines Gewichtes eine Feder um ein, jedem Einzelfalle des Fangens entsprechendes Maass, welches selbstthätig auf eine Platte oder eine Trommel aufgezeichnet wird, zusammendrückt bezieh. je nach der Anordnung ausdehnt. Aus dem maassgebenden Theile der aufgezeichneten Linie und einer Constanten des Apparates ist die sogen. gefährliche Fallhöhe berechenbar, welche allein schon zur Beurtheilung der Fangwirkung genügt und die, z. B. mit dem Gewichte eines Mannes multiplicirt — graphisch dargestellt ein Rechteck — die gefährliche Arbeit liefert, mit der je ein auf dem Fördergestelle stehender Mann beansprucht würde, falls derselbe nicht in der Kniebeuge stände.

Um mit beliebigen Fallgeschwindigkeiten experimentiren zu können, erbaute der Vortragende einen hohen Versuchsthurm, der später sowohl zur Prüfung der vom Civilingenieur Kley in Bonn construirten Fangvorrichtung, als auch zur Prüfung anderer Systeme, besonders der, von der F. A. Münzner'schen Maschinenfabrik in Obergruna, welche letztere wohl das Beste auf diesem Gebiete lieferte, dargebotenen Construction diente.

Die ersten Fall- und Fangversuche wurden unter Benutzung des Registrirapparates in letztgenannter Fabrik mit einer Wolf'schen Fangvorrichtung ausgeführt, dann die späteren mit der White-Grant'schen Excenterfangvorrichtung.

Die letztere ergab die ungünstigsten Resultate, da bei ihr die Fängerkraft F gegenüber der abzufangenden Last Q sehr gross ist und in Folge dessen der Fangweg s und die Fangzeit t für das abwärtsgehende Gestell sehr klein:

sie gehört zu den sogen. plötzlich fangenden Einrichtungen mit grossen gefährlichen Fangwirkungen, die sich um so grösser gestalten, je grösser die aufzuzehrende Energie ist. Für das aufsteigende Gestell genügt diese Einrichtung jedoch allen Anforderungen.

Für die *Wolf'sche* Fangvorrichtung gilt weder das letztere noch das erstere: Ist das aufsteigende Gestell nach dem Seilbruche im Ruhepunkte angelangt, so haben die Klemmbacken die grösste Entfernung von den Leitbäumen, — von dem oben geforderten Fangen in diesem Augenblicke ist also keine Rede. Das Gestell muss, damit ein Fangen entsteht, zunächst um den Freisteigweg rückwärts und dann um so viel weiter fallen, bis die Klemmbacken an die Leitbäume herangepresst werden. Das aufsteigende Gestell verhält sich hier in Bezug auf die Fangwirkung stets so wie das niedergehende. Vom Beginne der Berührung zwischen Klemmbacken und Leitbäumen bis zum Festklemmen wird ausserdem nur ein sehr kleiner Weg zurückgelegt, weshalb die Fangwirkungen sich keineswegs so gestalten, dass man den gewählten Namen „Fallbremse“ beibehalten könnte. Das Gute besitzt diese Einrichtung, dass, wenn nicht unvorhergesehene Störungen eintreten, unbedingt ein Fangen bewirkt werden muss, auch dann, wenn ein langer Seilschwanz wirkt, der bei anderen Einrichtungen sehr störend auftritt und oft das Fangen vereitelt. Für sehr kleine Fördergeschwindigkeiten dürfte die Anwendung nicht auszuschliessen sein.

Von grösstem Interesse sind die auf Grube Thurmhof mit der *Kley'schen* Fangeinrichtung gewonnenen Ergebnisse, welche mit Bestimmtheit lehren, dass für jede Fallgeschwindigkeit bezieh. für jede Energie ein Fangen möglich ist. Diese Einrichtung ist für das auf-, wie für das niedergehende Gestell gleich gut und besteht im Wesentlichen in dem begrenzten Eindringen von Spitzen, welche ähnlich den *Fontain'schen* an Armen sitzen, jedoch von letzteren insofern verschieden sind, als sich die ersteren in wagerechte Lage, in der sie gegen das Fördergestell sichere Stützung finden, auslegen und hierbei die Spitzen bis zu einem Maximum in die Leitbäume eindringen lassen sollen.

Die Versuchsergebnisse lehren in der Hauptsache unter Anwendung derselben Fänger und Leitbäume:

1) dass die Fängerkraft sowohl durch den Widerstand beim Zerdrücken der Holzfasern, als auch und vornehmlich durch Reibung zwischen Keil und Keilnuth erzeugt wird;

2) dass die Fängerkraft nach vollständigem Eindringen der Fängerspitzen angenähert als constant betrachtet werden darf;

3) dass die Fangwege im Allgemeinen proportional der abzubremsenden Energie, speciell aber: bei bestimmter abzufangender Last und nach vollständigem Eindringen der Fängerspitzen proportional der dem Ende des Fallens entsprechenden Geschwindigkeitshöhe sind;

4) dass die Fangwirkung (gefährliche Energie) für einen Mann nach vollständigem Eindringen der Fängerspitzen um so kleiner ist, je höher man, innerhalb zulässiger Grenzen, das Fördergestell belastet;

5) dass bei einer bestimmten Belastung nach vollständigem Eindringen der Fängerspitzen die Fangwirkung von der Grösse der Endgeschwindigkeit des Fallens unabhängig, also constant ist; und

6) dass das geforderte wagerechte Auslegen der Fänger

und das vollständige Eindringen der Fängerspitzen schon kräftigere Energie forderte und dass aus diesem Grunde besonders bei sehr kleinen Energien bezieh. Fallgeschwindigkeiten das Fördergestell wiederholt ein bedenklich grosses Fortrutschen zeigte.

Waren die Punkte 1) bis 5) für das Princip von hocherfreulichem Werthe, so forderte Punkt 6) zur Verbesserung auf, und um so mehr, als derselbe sagt, dass das Eindringen der keilartigen Spitzen in die Leitbäume bei kleineren Energien besser werden muss.

Eine Lösung dieser Aufgabe fand sich sofort in den in ein Versuchsgestell eingebauten Fängern, welche im Wesentlichen das *Menzel'sche* Princip direct auf die Leitbäume übertragen sollten und Zahnhobel oder Arme darstellen, die am freien Ende keilartig gestaltet sind und unten in wagerechte Schneiden auslaufen. Die *Kley'schen* Spitzen erhielten sozusagen statt der eigentlichen stumpfen Spitze wagerechte Schneiden.

Die mit dieser Einrichtung durchgeführte Versuchsreihe ergab recht befriedigende Resultate. Sehr störend wirkten nur für die im Gestelle gedachte Mannschaft die kräftig erzeugten Hobelspäne und Splitter, — deshalb gab die Maschinenfabrik *F. A. Münzner* nunmehr den *Kley'schen* Spitzen senkrechte Schneiden, auf welche Weise eine wirklich vorzügliche Fangeinrichtung geschaffen wurde. Selbst bei den geringsten Energien, schon bei dem Fangen aus der Ruhe ist das Eindringen der Fänger ein vorzügliches, begrenztes, und kommt nunmehr die einfache Theorie voll und ganz zur Geltung.

Die ersten Versuche mit dieser Einrichtung, welche noch den Vorzug besitzt, bei ausserordentlich einfacher Construction seitlich auf die Leitbäume zu wirken, führte der Vortragende gemeinsam mit dem damaligen Ingenieur der *Münzner'schen* Maschinenfabrik, *Römer*, mit bestem Erfolge auf Thurmhof durch.

Versuche, welche unter Benutzung des Registrirapparates durchgeführt wurden, lieferten Anhaltspunkte über geschickte Formgebung und Abmessung der Fänger bezieh. Bemessung der Fängerkräfte. Auch lehrten diese Versuche deutlich, dass, wenn die Fänger gefangen haben, ein etwa vorhandener Seilschwanz im Stande ist, wohl die Fänger anzuheben, nicht aber aus den Leitbäumen herauszuheben, da das Fördergestell, um letzteres zu bewirken, einen bedeutenden Weg aufwärts zurücklegen müsste.

Die günstige Wirkung, welche erzielt werden kann, ist aber nicht nur von directem Vortheil beim Fangen der Mannschaft, sondern sie erhöht auch die Sicherheit indirect, indem auch das Material des Fördergestelles beim Fangen keine Ueberbeanspruchung erfährt und deshalb bei der Wiederinbetriebnahme des Fördergestelles nicht jene Bedenken zu hegen sind, welche nach dem Fangen mittels *White-Grant'scher* Fangvorrichtung nöthig sind.

IV. Anschluss des Fördergestelles an das Förderseil.

In den *Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 1888 Ergänzungsheft 5, hat der Vorsteher der Versuchsanstalt Prof. *Martens* über „die im Auftrage des Ministers für Handel und Gewerbe ausgeführten vergleichenden Untersuchungen von Seilverbindungen für Fahrstuhlbetrieb“ berichtet. Die Versuche erstreckten sich auf Festigkeitsprüfungen sowohl mit ruhender als auch mit stossweiser Belastung.

Dem Versuche mit ruhender Belastung wurden unterworfen: Seilschlösser alter und neuer Construction von *C. Kortüm* in Berlin; Reibungsseilgehänge, konische Seilbüchsen mit eingelegetem Ringe und mit Metalleinguss und Kauschen mit Schellen von *Felten und Guilleaume* in Mühlheim a. Rh.; Seilgehänge für 16 mm- und 18 mm-Seile von *Otis Brothers und Co.* in New York; deutsche Schwannenhälse von *C. Kortüm* in Berlin; englische Schwannenhälse, geliefert durch *C. F. Wischeropp* in Berlin; zwei- und dreitheilige *Baumann'sche* Seilklemmen der *Dingler'schen* Maschinenfabrik in Zweibrücken und die Seilverbindung des Fabrikanten *C. Becker* in Berlin. Die vergleichenden Versuche wurden unter Benutzung von Stahlseil und bis zu einer ruhigen Anstrengung durchgeführt, bei welcher eine Zerstörung eintrat.

Mit Bezug auf die Art der erfolgten Zerstörung bringt *Martens* die erhaltenen Versuchsergebnisse in folgende Ordnung:

- 1) Das Seil kam ausserhalb des Verbindungskörpers zum Bruche:
 - a) das Seil riss in der freien Versuchslänge,
 - b) das Seil riss nahe an der Seilverbindung.
- 2) Die Verbindung wirkte ungünstig dadurch, dass sie
 - a) das Seilende zerstörte,
 - b) das Seil herausschlüpfen liess und
 - c) im Verbindungskörper zu Bruche ging.

Martens fand, dass die Festigkeit der Verbindung in Bezug auf die Seilfestigkeit beträgt:

A) 100 Proc. bei dem *Kortüm'schen* Seilschlosse (1^a) (zwei später zu erwähnende *Kortüm'sche* Seilschlösser zerbrachen wegen schlechter Materialbeschaffenheit), bei der konischen Büchse mit Metalleinguss (1^a), bei der zweitheiligen *Baumann'schen* Seilklemme (1^b) und bei der dreitheiligen *Baumann'schen* Seilklemme (1^b);

B) 98 Proc. bei dem Reibungsseilgehänge (1^b) und bei den Kauschen mit Schellen (1^b);

C) 78 und 83 Proc. bei zwei, oben berührten, wegen untergeordneten Materiales zerbrochenen, *Kortüm'schen* Schlössern (2^c);

D) 45 und 89 Proc. bei konischen Seilbüchsen mit Einlegering (2^b);

E) 45 bis 67 Proc. bei Schwannenhälse deutschen Ursprunges (2^a);

F) 25 bis 50 Proc. bei Schwannenhälse englischen Ursprunges (2^c);

G) 79 und 89 Proc. bei *Becker's* Verbindung (2^b) und

H) 47 bis 61 Proc. bei dem *Otisgehänge* (2^a).

Die *Becker'sche* Verbindung (G) hält *Martens* für so verbesserungsfähig, dass sie später in Gruppe 1 eingestellt werden könnte, die beiden minderwerthigen *Kortüm'schen* Seilschlösser (C) schliesst derselbe aus und bezüglich der Verbindungen (D), (E), (F) und (H) wird der ganz erhebliche Fehlbetrag der Verbindungsfestigkeit gegenüber der Seilfestigkeit hervorgehoben.

Beachtenswerth sind *Martens'* Bemerkungen zu denjenigen Verbindungen der Gruppe 1, bei welchen die Einspannung des Seiles wie ein scharf abgesetzter Kopf an einem Probestabe wirkt: „Jede Biegung und seitliche Beanspruchung wird erhebliche Spannungserhöhungen im Uebergangsquerschnitte erzeugen, und der Bruch tritt, wie beim Probestabe mit scharf abgesetztem Kopfe, leicht an der Einspannstelle ein.“

Es ist nicht nöthig, die einzelnen hierher zu rechnenden Verbindungen, zu welchen auch der *Kley'sche* Keilnuthenreibungsseilanschluss gehört, nochmals zu nennen, nur sei noch angeführt, dass bei dem Reibungsseilgehänge, den Kauschen mit Schellen und ähnlichen Verbindungen die Achse der Verbindung nicht mit der Achse des Seiles zusammenfällt, die Verbindung sich also schief stellt und sich scharfe Kanten scharf an das Seil drücken, wodurch sie letzteres auf Biegung beanspruchen und gar einzelne Drähte abkneifen, so dass an diesen Stellen leicht ein Bruch eintreten wird.

V. Die Förderseile und der Registrarapparat der dynamischen Beanspruchungen der Förderseile.

Die Förderseile erfahren im Betriebe nicht nur statische, sondern auch dynamische Beanspruchung. Seit vielen Jahren hat der Vortragende gesucht, die dynamischen Wirkungen zu studiren, über die im Betriebe wirklich entstehenden Sicherheitsgrade der Förderseile genaueren Aufschluss zu schaffen und den Sicherheitsgrad durch entsprechende Regelung des Förderbetriebes oder durch besondere Einrichtungen zu erhöhen.

Von grossem Interesse war die durch die Statistik des Oberbergamtes in Dortmund dargelegte Thatsache, dass die Seile in der Gegend des Anschlusses an das Fördergestell von Zeit zu Zeit abgehauen werden mussten und dass trotzdem ausserordentlich viel Seilbrüche — das Fördergestell an der Hängebank gedacht — auf der Strecke zwischen der Hängebank und der Seilscheibe oder zwischen der ersteren und der Fördertrommel auftraten. Alle, an anderen Stellen bestätigten Seilbrüche fanden meistens in nahe liegenden, mehr statischen Wirkungen ihre Erklärung, während der Grund für die zuerst bezeichneten Seilbrüche in der Hauptsache in dynamischen Einflüssen gesucht werden musste, zumal die betreffenden Seiltheile doch nur sehr kleine Längen besaßen und der zwischen Hängebank und Seilscheibe gelegene Theil fast nie um die Seilscheibe gebogen wurde: die gefährlichen Querschnitte lagen nach den Studien des Vortragenden im Aufhängepunkte des Fördergestelles bezieh. auf einer Strecke von diesem bis 20 bis 40 m über demselben, — in zweiter Linie auch an der Seilscheibe, das Fördergestell am Füllorte gedacht. Den Grund glaubt der Vortragende darin zu finden, dass kräftigere geradlinige Schwingungen des Förderseiles in der Richtung der Seilachse Beanspruchungen von solcher Höhe hervorrufen können, dass die jeweilige Elasticitätsgrenze des Materials überschritten und das letztere dadurch spröde gemacht wird, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass sich im praktischen Betriebe Ursachen zu kleineren und grösseren derartigen Schwingungen in ausgedehntem Maasse finden und dass sich diese Ursachen fortgesetzt wiederholen. Es könnten solche Schwingungen mehr und mehr vermieden werden, wenn die Fördergestelle an den Haltestellen unter der Anwendung genügender Aufsetzvorrichtungen aufgesetzt würden, dann bliebe Hängeseil stets ausgeschlossen und könnte man vom Beginne bis zum Schlusse der Förderung ohne Geschwindigkeitsänderung fördern.

Die erste Bedingung kann erfüllt werden, es wird ihr aber nicht immer und in besonders für das Seil gefährlichen Fällen — ich erinnere nur an das Langholz- und Schienenhängen — oft nicht Rechnung getragen.

Der zweiten Bedingung ist bei dem Fördern von nur einer Sohle und bei stets derselben Belastung gleich gut für das auf- und für das niedergehende Gestell zu genügen, — mit der Veränderung, etwa der Verkleinerung der Ladung, ändern sich aber die Verhältnisse sofort. Wird, wie in vielen Fällen, von verschiedenen Sohlen gefördert, dann ist Hängeseil wohl für das an Hängebank, nicht aber für das an Füllort stehende Fördergestell zu vermeiden. Ladung und Seilgewicht und Teufe spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Ferner ist bezüglich des dritten Punktes zu bedenken, dass beim Beginne des Förderns die Fördergeschwindigkeit von Null aufwärts über einen Weg in einer Zeit *erzeugt*, am Ende des Förderns aber wieder von dem höchsten Maasse abwärts bis auf Null über einen Weg in einer Zeit *aufgezehrt* werden muss; dass man ferner bei der Verwendung von cylindrischen Treibtrommeln nicht nur von dem, diesen Vorgängen entsprechenden „Anlauf“ und „Endlauf“, sondern auch von einem „Beharrungszustand“, während welchem die Fördergeschwindigkeit constant ist, reden kann, während schon auf Grund der geometrischen Verhältnisse allein sowohl bei glatten konischen Trommeln und Spiraltrommeln, als auch bei Bobinen ein fortwährendes schwächeres oder kräftigeres Aendern der Fördergeschwindigkeit bezieh. ein Schwingen der Seile stattfindet.

Weiter ist zu dem dritten Punkte zu bemerken, dass bei der Verwendung von cylindrischen Treibtrommeln und Unterseil, der Köpfe'schen Scheibe mit Seil ohne Ende, der glatten konischen Trommel, der Spiraltrommel und der Bobine, sämtliche Systeme für vollkommene Seilgewichtsausgleichung bei passender Füllung und richtig construirter Förderdampfmaschine gedacht, durch diese letztere ideell — ausser den während des An- und Endlaufes erforderlichen — keine Veranlassung zu besonderen Geschwindigkeitsänderungen bezieh. keine Veranlassung zu besonderen Schwingungen der Seile geboten wird; dass aber, falls keine vollständige oder — wie bei cylindrischen Trommeln ohne Unterseil — gar keine Seilgewichtsausgleichung vorhanden ist, bedeutende dynamische Wirkungen auf die Seile möglich sind, indem in diesen Fällen der Motor während der Förderung fortgesetzt veränderlich gefüllt werden muss und bei etwa eintretenden negativen Widerstandsmomenten nicht nur gar nicht mehr gefüllt werden darf, sondern dass nach der Dampfabspernung das ganze System durch die Bremse zu beeinflussen ist bezieh. sich zum Bremswerke umgestaltet, um mit diesem durch zu steigernde Wirkung die wachsenden negativen Momente aufzuheben, oder die sich fortgesetzt steigernde Arbeit des Seilübergewichtes aufzuzehren.

Je nach der Anordnung, je nach der Lenkbarkeit der Maschine werden demnach in kürzerer oder längerer Zeit über kleinere oder grössere Wege kräftigere oder schwächere SeilSchwingungen und dynamische Seilbeanspruchungen erzeugt werden.

Von der Tüchtigkeit des Fördermaschinenführers hängt ausserordentlich viel ab — bewirkt derselbe die Aenderungen der Füllungen sehr ruckweise, so erfahren die Förderseile grosse gefährliche dynamische Beanspruchungen: das mit grosser Geschwindigkeit niedergehende Seil wird plötzlich festgehalten, also mit der Energie des ganzen Seiles auf Zerreißen beansprucht; während das aufgehende Fördergestell zunächst um den Freisteigweg steigt — das zu-

gehörige Seil wird dabei vermöge der ihm und der Seilscheibe inne wohnenden Energie noch nach der Fördertrommel zu bewegt —, so stürzt es hierauf, falls es nicht gefangen wird, das Seil nachziehend, abwärts, bis endlich der kurze, freiliegende Seiltheil durch die hierbei erzeugte Energie bedeutend auf Zerreißen beansprucht wird.

Und ganz besonders dieses Seilstück zwischen Hängebank und Seilscheibe bezieh. Fördertrommel — das Fördergestell in der Gegend oder über der Hängebank gedacht —, das durch ein schnelles Wirkenlassen der Bremse gefahrbringend beeinflusst wird, ist es wieder, das bei Anwendung untergeordneter, beim erforderlichen Ueberheben des Fördergestelles, beim Vorhandensein von Hängeseil, oder beim Untergreifen des Fördergestelles unter die aus Versehen vorgeschobenen oder nicht verdrängbaren Ergreifer der Aufsetzvorrückung und beim stossweisen Aufheben der Schachtverschlüsse gefährlich dynamisch beansprucht wird; dasselbe Seilstück ist es, welches — das Gestell an der Hängebank freihängend gedacht — beim Abziehen und Aufschieben der Hunde, besonders aber beim täglichen Langholz- und Schienenhängen sehr gefährliche dynamische Beanspruchungen auszuhalten hat; und das Ende dieses selben Seilstückes ist es — das Gestell am Füllorte gedacht —, welches bei dem Vorhandensein von Hängeseil scharfe Knicke um scharfe Kanten, also kräftige Biegung oder Abkneifen von Drähten, beim Anheben vom Füllorte aber auch in erster Linie wieder Stoss erfährt. Dasselbe Seilende ist es aber auch, das bei vorhandenem, mitunter saurem Wasser noch am meisten leidet und möglicher Weise auch noch rostbrüchig wird.

Um diesen Einflüssen Rechnung zu tragen, hat der Vortragende eine Formel aufgestellt, welche er auch zur Construction eines neuen Registrirapparates verwendet. Der Ausdruck lehrt die relativen grössten Spannungen \mathfrak{S}_{max} für die Flächeneinheit des Seilquerschnittes $F = n \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2$ und lautet:

$$\mathfrak{S}_{max} = \frac{qL}{F} + \frac{2Q + qL}{2F} \cdot \left\{ 1 + \sqrt{1 + 2,7 \cdot \frac{(3Q + qL)}{(2Q + qL)^2} \cdot E \cdot F \cdot h_g} \right\},$$

wobei bedeutet: F die Summe der n Drahtquerschnitte, d den Durchmesser eines jeden Drahtes, L die veränderliche Länge des freihängenden, beanspruchten Seiles, q das Gewicht des Seiles für die Längeneinheit, Q die an das Seil angehängte Last, E den Elasticitätsmodul des Seilmaterials und h_g eine, bereits bei dem früher erwähnten Registrirapparate genannte gefährliche Fallhöhe, die ebenso wie die jeweilig beanspruchte Seillänge L aus dem Diagramm des neuen, im Betriebe mit dem Seile laufenden Registrirapparates zu ermitteln ist. Die Abscissen der graphischen Darstellung liefern die beanspruchten Seillängen in verjüngtem Maasstabe, die Ordinaten hingegen Linien, aus welchen, genau so wie bei dem früheren Apparate, die gefährlichen Fallhöhen berechnet werden.

Um den Einfluss der statischen und dynamischen Beanspruchungen schnell zu überschauen, dient eine Tabelle, deren Zahlen auf Grund des obigen Ausdruckes gewonnen sind, indem angenommen wurde, dass in jedem Augenblicke der Förderung, also für jede Seillänge L eine gleich kräftige dynamische Wirkung auf das Seil erfolge.

Es wurde für jede Länge L die gefährliche Fallhöhe

$h_g = 10$ mm gesetzt und ausserdem eingeführt: $Q = 3000$ k, die Anzahl der Drähte $n = 168$, der Durchmesser des Gusstahldrahtes $d = 2$ mm; $q = 5,5$ k für 1 m und $E = 20000$ für 1 k und 1 qmm.

L in m	S_{max} in k	L in m	S_{max} in k
0,00	∞	120,00	15,33
0,01	484,96	130,00	15,44
0,10	157,61	140,00	15,52
1,00	53,97	150,00	15,69
10,00	21,09	200,00	16,46
20,00	18,22	300,00	18,25
30,00	16,73	400,00	20,16
40,00	15,98	500,00	22,15
50,00	15,57	600,00	24,18
60,00	15,32	700,00	26,21
70,00	15,19	800,00	28,26
80,00	15,15	900,00	30,38
100,00	15,18	1000,00	32,39
110,00	15,25	∞	∞

Bei constanten dynamischen Wirkungen und bei dem durch den Betrieb bedingten veränderlichen Einfluss des Seileigengewichtes entstehen also die gefährlichsten Beanspruchungen, wenn sich das Fördergestell an der Hängebank befindet oder sich immer mehr der Seilscheibe nähert; und es erfährt dieser Ausspruch um so mehr Bekräftigung, wenn man die oben angeführten, besonders in dieser Gegend im Betriebe auftretenden, oft sehr schädlichen Ereignisse in Rücksicht zieht, auf Grund deren für die betreffenden kleinen Seillängen viel höhere Werthe für h_g einzusetzen und höhere Werthe für S_{max} auszurechnen sind.

Für grössere Seillängen macht sich nach der Tabelle mehr der statische Einfluss des Seilgewichtes geltend. Obgleich nun der Ausdruck nach Dafürhalten des Vortragenden diesen Einfluss etwas übertreibt, so ist doch weiter zu bedenken, dass auch beim Anhub vom Füllorte dynamische Wirkungen auftreten und dass deshalb die betreffenden Zahlen anerkannt werden dürfen.

Hiernach müsste die Statistik die meisten Seilbrüche in der Gegend des Aufhängepunktes vom Fördergestelle ergeben und weniger an der Seilscheibe, wenn das Gestell am Füllorte steht. Thatsächlich findet sich, der alten Dortmunder Statistik nach, dieser Satz erfüllt, die Differenz ist aber zu gering, als dass man diese Bestätigung ohne weiteres aussprechen dürfte. Man hat zu bedenken, dass schon die alte Dortmunder Statistik das von Zeit zu Zeit stattfindende Abhauen des untersten, am gefährlichsten beanspruchten Seilstückes darthut, und dass, falls dieses Abhauen nicht geschehen wäre, entschieden auch die Zahl der an diesen Stellen gebrochenen Seile sich wesentlich gesteigert haben würde, gegenüber der Zahl der im statisch gefährlichen Querschnitte stattfindenden Brüche, zu deren Verminderung nichts geschehen konnte.

So bestätigt die Statistik die Rechnung, welche wieder die Grundlage für den Apparat bildet, mit dessen Hilfe die in Wirklichkeit auftretenden gefährlichen Fallhöhen und die relativen Maximalbeanspruchungen zu studiren sind.

Den Registrirapparat betreffend sei angeführt, dass, da obiger Ausdruck die Zeit nicht enthält, der Antrieb für die Schreibtrommel des Apparates nicht durch eine Uhr, sondern, damit die Abscissen den Teufen bezieh. den beanspruchten Seillängen L proportional werden, durch ein Laufrad, das an einem Leitbaume abrollt, erfolgt, wobei durch kräftige Uebersetzung die Bewegung des Lauf-

rades auf die Schreibtrommel übertragen wird. Um ferner den Einfluss der Fangvorrichtungsfeder zu umgehen, ist der Apparat nicht im Fördergestelle, sondern am Seil, und zwar über dem Hängeseil anzuordnen.

Nächst dem Seil befindet sich am Rahmen des Apparates die eigentliche Registrirvorrichtung angebaut, welche die dynamischen Beanspruchungen aufnimmt und durch einen Schreibstift auf der mit Papier umspannten Schreibtrommel darstellt, nachdem vor dem Beginne der Förderung, also an der Hängebank oder an dem Füllorte eine Gleichgewichtslinie aufgezo-gen wurde, auf der nach vollendeter Förderung die beanspruchten Seillängen abzulesen bezieh. auf welche bezogen, die zur Berechnung der betreffenden gefährlichen Fallhöhen dienenden Ordinaten zu beurtheilen sind.

Dieser Apparat wurde von der *F. A. Münzner'schen* Maschinenfabrik in Obergruna ausgeführt und zunächst für den Thurmhofschaft bei Freiberg bestimmt.

Mit den bisherigen Aus- und Ausführungen sowohl, als auch mit den projectirten Studien wird die Frage der Seilbeanspruchung jedoch noch nicht erschöpft, — die Statistik gibt noch weitere Winke, und entsprechende Arbeiten von *Martens* und *Ledebur* sind hier noch ausserordentlich werthvoll.

In einem von *Martens* erstatteten, im Ergänzungshefte II, 1888, der *Mittheilungen* veröffentlichten Bericht über die Ergebnisse von Festigkeitsversuchen mit gelötheten Drahtseilen und Drähten findet sich folgende, für „Draht- und Seilbrüche an beliebigen Stellen“ bedeutsame Schlussbemerkung:

„Aus den Versuchsergebnissen geht hervor, dass durch die Löthung selbst dann, wenn alle Drähte in demselben Seilquerschnitte gelöthet sind, die Festigkeit eines Seiles aus harten Drähten gegen ruhige Zugbelastung noch 60 bis 70 Proc. der eigentlichen Seilfestigkeit betragen kann. Die grösste erreichbare Festigkeit eines gelötheten Seiles kann nur bis zu derjenigen Festigkeit gesteigert werden, welche den beim Löthen ausgeglühten Drähten entspricht. Bei Seilen mit an sich schon weichen Drähten lässt sich voraussichtlich selbst bei der Löthung aller Drähte die ursprüngliche Seilfestigkeit wieder erreichen.“

„Wenn nur ein Theil der Drähte (bis zu $\frac{1}{6}$ der ganzen Zahl) in demselben Seilquerschnitte gelöthet ist, so ist bei ruhiger Zugbeanspruchung der Festigkeitsverlust ein so geringer, dass er nur durch zahlreiche und sehr sorgfältig ausgeführte Versuche würde nachgewiesen werden können. Auch wenn dieselben Drähte in kurzer Folge (bis zu etwa 500 mm Entfernung der Löthungen) mehrfach gelöthet sind und die Löthungen (jeweils bis $\frac{1}{6}$ der sämtlichen Drähte) in die gleichen Seilquerschnitte fallen, wird die Bruchfestigkeit des Seiles gegen ruhigen Zug nicht merkbar vermindert. Die Schwächung eines Seiles durch zahlreiche Löthungen in demselben Seilquerschnitte (bis zu $\frac{1}{6}$ sämtlicher Drähte) ist jedenfalls nicht wesentlich grösser als die Schwächung, welche das Seil in Folge der gegenseitigen Eindrückung der Drähte benachbarter Litzen erfährt. Auch die Brüche gelötheter Seile finden häufig nicht in den Löthungen, sondern in den vorerwähnten Druckstellen statt. Vielfach findet man die dem Bruche vorhergehenden Einschnürungen neben den Bruchstellen auch in den nicht gebrochenen Drähten, die alsdann fast immer neben den Löthungen an den Grenzen der Er-

hitzungsstellen des Drahtes oder an den durch die Nachbardrähte erzeugten Druckstellen liegen. Auch hieraus geht hervor, dass man im Stande ist, die Löthung mindestens so fest zu machen, dass die aus anderen Gründen verminderte Seilfestigkeit erreicht wird.

„Die Druckstellen der Drähte entstehen erst während der Prüfung; sie konnten an den neuen Seilen noch nicht entdeckt werden. Sie sind, wie es scheint, eine Gefahr, die grösser ist, als die durch die Löthungen bedingte, weil in der Praxis die Löthungen im Seil stets vereinzelt vorkommen werden und man leicht die immerhin empfehlenswerthe Vorsicht gebrauchen kann, die Löthstellen im Seil so zu vertheilen, dass zwischen den einzelnen in Frage kommenden Seilquerschnitten ein geringster Abstand (etwa der 15- bis 20fache Seildurchmesser) nicht unterschritten wird. Die Druckstellen werden sich aber ganz regelmässig und gesetzmässig bilden müssen, sobald das Seil starken Zugbeanspruchungen oder oft wiederholten Biegungen ausgesetzt wird. Unter der Wirkung der gegenseitigen Reibung der Drähte wird sich alsdann die Druckstelle immer mehr vertiefen; da die spezifische Beanspruchung des stehenbleibenden Materials gegenüber der des vollen Drahtquerschnittes immer mehr wächst, so wird die Dehnung des Drahtes sich schliesslich vorwiegend auf den geschwächten Querschnitt erstrecken, und es wird nicht ausgeschlossen sein, dass bei Erreichung der dem Materiale eigenthümlichen Bruchdehnung der eine oder der andere Draht zum Bruche kommt. In meinem Berichte über den mikroskopischen Befund des Hardenberger Seiles (*Mittheilungen* 1884 S. 24) habe ich nachgewiesen, wie während des laufenden Förderbetriebes solche Druckstellen in Folge äusserer und innerer Einwirkungen sich so sehr vertiefen können, dass das Aussehen der Drähte im Inneren eines alten Seiles oft hohe Bedenken gegen seine Betriebssicherheit hervorrufen würde, wenn eben das Innere immer mehr zu Tage läge.

„Aus dem Voraufgehenden dürfte einleuchten, dass die Entstehung einzelner Drahtbrüche im Inneren eines Seiles durchaus nicht ausgeschlossen ist, und da sie im Betriebe thatsächlich eintreten, so dürfte die Frage von praktischer Bedeutung sein, wie gross die Schwächung eines Seiles in Folge mehrerer in einiger Entfernung auf einander folgender Drahtbrüche sein mag, oder bis auf welche gegenseitige Entfernung die Drahtbrüche zurückgerückt werden dürfen, ohne eine grössere Schwächung im Seile zu erzeugen, als dem Ausfalle des betreffenden Drahtquerschnittes an der Bruchstelle entspricht.

„Ferner ist wohl zu beachten, dass sich die vorbesprochenen Untersuchungen nur auf diejenigen Vorgänge erstreckt haben, die in einem Seile bei ruhiger Zugbeanspruchung auftreten, dass also die Schlussfolgerungen sich nur auf diesen Zustand beziehen können. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Verhältnisse sich etwas ändern, wenn die Versuche unter solchen Bedingungen wiederholt werden, wie sie im Betriebe vorkommen.“

Speciell zu den letzten Bemerkungen darf wohl mit Sicherheit hinzugefügt werden, dass die im Betriebe auftretenden mehrbesprochenen dynamischen Beanspruchungen in dem durch *Martens* angezeigten Sinne nur ungünstiger wirken können; dass also besonders jene Theile, die Stoss direct aufnehmen, wie z. B. das oben mehrfach hervorgehobene Seilende; der Seiltheil, welcher beim Anhub

zunächst der Treibtrommel liegt; ausserdem jene Theile, die neben statischen und dynamischen Zugbeanspruchungen auch noch Biegung erfahren, wie z. B. das Seilstück, welches den Uebergang aus einer Aufwicklung in die andere bildet und meistens zu Seilbrüchen Veranlassung gibt; der Seiltheil, welcher beim Anhub des Fördergestelles vom Füllorte oder beim Ankommen des Fördergestelles an der Hängebank auf der Seilscheibe liegt, — dass alle diese Seiltheile jenen Verdrückungen der Drähte und den damit verbundenen Zerstörungen ganz besonders unterworfen sein werden.

Dass auch die Schachtbeschaffenheit, speciell die der Leitbäume für die Seilbeanspruchung von Bedeutung sind, ebenso der Verschleiss der Drähte durch Reibung an den Treibtrommeln bezieh. Bobinen und Seilscheiben auch beim Auf- und Abwickeln durch Reibung an den Seilwickelungen selbst, ist noch hervorzuheben.

Was die Beiz- und Rostbrüchigkeit des Eisens und Stahles bei dem Vorhandensein von saurem Wasser anbetrifft, so berichtet *Ledebur* in *Stahl und Eisen*, 1889 Nr. 9, dass Eisen- und Stahldraht, mit Säuren gebeizt, bezüglich der Biegezugfestigkeit Einbusse erleidet, bezüglich der Zugfestigkeit aber unverändert bleibt.

Je stärker die Querschnitte der gebeizten Gegenstände sind, je schwächer die angewendete Säure ist und je kürzer die Zeitdauer ihrer Einwirkung, desto geringer ist die Gefahr für die Entstehung der Beizbrüchigkeit; während die letztere bei Drähten in kurzer Zeit zu entstehen pflegt, sei es durch absichtliches Beizen beim Drahtziehen, sei es durch Einwirkung saurer Grubenwasser, die fortgesetzt und um so kräftiger auf die Seile wirken, je dünner die Drähte und je saurer das Wasser ist. (Durch längeres Lagern der gebeizten Stücke an einem trockenen Orte wird die ursprüngliche Festigkeit beinahe vollständig wieder hergestellt.) Durch Rosten wird zwar ein gleicher Einfluss wie durch Beizen ausgeübt, aber er ist weit schwächer als beim Beizen, und in den meisten Fällen wird die Benachtheiligung, welche die Festigkeit der Drähte durch die stattfindende Materialzerstörung erfährt, weit beträchtlicher sein, als durch Entstehung von Rostbrüchigkeit.

Obschon das Eisen durch die Berührung mit Zink empfänglicher für die Beizbrüchigkeit wird, so ist doch beim Rosten verzinkter Eisentheile nur theilweise zu bemerken gewesen, dass durch die stattgehabte Verzinkung die Entstehung der Rostbrüchigkeit befördert worden sei.

Die Forderungen, die an das Seildrahtmaterial zu stellen sind, sind insbesondere: hoher Zugwiderstand, grosse Dehnbarkeit innerhalb der Elasticitätsgrenze, gute Biegebarkeit. Die zur Verwendung gelangenden Schweisseisendrähte sollen 40 k Zugfestigkeit für 1 qmm bei etwa 15 bis 20 Proc. Dehnung auf 100 mm Länge und die Tiegelgusstahldrähte mehr als 200 k Zugfestigkeit für 1 qmm bei nur 1 bis 2 Proc. Dehnung haben.

VI. Das Seilscheibengerüst.

Die Höhe der Seilscheibenachse über der Hängebank kann um so kleiner werden, je kleiner die Fördergeschwindigkeit und je besser lenkbar die Fördermaschine ist.

Gegenüber dem Bestreben, die Höhe der Seilscheibe über der Hängebank klein zu machen, steht aber die Regel, welche sich aus der früher dargebotenen Rechnung ablesen lässt und welche sagt, dass die dynamischen Bean-

spruchungen, welche, falls das Fördergestell an der Hängebank steht, auf das Seil ausgeübt werden, um so weniger schädlich wirken, je länger das Seilstück zwischen Hängebank und Seilscheibe, also je grösser der Höhenunterschied zwischen den beiden letzteren ist. Es muss deshalb, will man das Seilscheibengerüst nicht hoch machen, noch gefordert werden, dass die auf das an der Hängebank befindliche Fördergestell, bezieh. auf das betreffende kurze Seilstück wirkenden dynamischen Beanspruchungen möglichst auf Null heruntergebracht werden: durch die Anordnung einer vorzüglichen Aufsetzvorrichtung; durch ein unter allen Umständen stattzufindendes Aufsetzen des Fördergestelles; durch an der Hängebank unbedingt zu vermeidendes Hängeseil; durch ein ohne Stoss zu bewirkendes Eröffnen oder Erheben der Schachtverschlussthüren und durch thunlichste Vermeidung einer plötzlichen kräftigen Bremswirkung, d. h. durch unausgesetzte vorzüglichste Dienstleistung des Fördermaschinenführers.

Um die letztere auf ein hohes Maass zu steigern, wurde für manches Bergrevier nicht nur ein Geschwindigkeitsanzeiger, sondern auch ein Geschwindigkeitsaufzeichner (Tacheograph) empfohlen, wohl auch gefordert; es sollen aber hier und da Maschinenwärter in dem Bewusstsein, dass jeder Mangel der Thätigkeit bildlich dargestellt wird, ängstlich geworden und dadurch zu Versehen geführt worden sein. Besonders qualificirte und entsprechend erzogene Maschinenführer werden im Tacheographen keinen Feind, sondern ein ehrendes Zeugniß geleisteter Thätigkeit erkennen, die man gern prämiirt!

VII. Die Seilscheiben.

Die Seilscheiben wirken im Falle der Gefahr wie Schwungräder, also durch ihre Energie mitnehmend auf die Förderseile. Würde beispielsweise in dem Augenblicke, in welchem das Fördergestell mit grosser Geschwindigkeit an der Hängebank ankommt, plötzlich die Dampfbremse eingelegt, so würde das Seil des aufsteigenden Gestelles durch die Energie der zugehörigen, nicht abgebremsten Seilscheibe nach der Trommel hin, das andere Seil hingegen sowohl durch die grosse eigene Energie, als auch durch die Energie der zugehörigen, ebenfalls nicht abgebremsten Seilscheibe von der Treibtrommel abwärts getrieben und letzteres dadurch bedeutend auf Zug beansprucht.

Beide Wirkungen werden natürlich um so kräftiger, je grösser die Fördergeschwindigkeit, und je grösser die Trägheitsmomente der Seilscheiben sind, woraus sich ergibt, dass man, besonders bei grösseren Fördergeschwindigkeiten, die Kranzgewichte nicht unnöthig schwer und die Durchmesser nicht unnöthig gross machen soll, obwohl ein grosser Durchmesser mit Rücksicht auf das Maass der Abbiegung des Förderseiles vortheilhaft ist.

Wird nun empfohlen, den Durchmesser der Seilscheibe gleich dem Durchmesser der Treibtrommeln zu machen, so kann dieser Vorschlag nur in Bezug auf cylindrische Trommeln eine Bedeutung haben. Bei konischen Trommeln, Spiraltrommeln ändert sich ja der Durchmesser und die Biegungsspannung in jedem Augenblicke, während der Durchmesser und die Biegungsspannung an der Seilscheibe constant ist.

Man wird das Richtige finden, wenn man von den auf den Seildurchmesser bezogenen Erfahrungsregeln aus-

geht und unter Berücksichtigung der Verhältnisse des gegebenen Falles, besonders der Fördergeschwindigkeit, einen Zuschlag gibt, der nicht unnöthig grosse Trägheitsmomente entstehen lässt.

VIII. Die Treib- oder Seiltrommeln.

Den Treibtrommeln gibt man heute bei grossen Teufen und grossen Förderlasten, also bei langen dicken Seilen oft ausserordentlich grosse Durchmesser, so dass sich unter Berücksichtigung des schweren Trommelbelages und der auf den Trommelumfang reducirten Gewichte des Fördergestelles, der Ladung, des Seiles und eines Theiles der Seilscheibe Trägheitsmomente, und unter Berücksichtigung der meistens grossen Fördergeschwindigkeit Energien ergeben, welche diese Trommeln zu Schwungrädern machen, die den Anlauf sehr erschweren und den Endlauf des ganzen Fördersystems zu gefährlich gestalten. Diese Grössen ergeben sich durch die Forderung, dass das Rundseil nur eine einzige Aufwicklung auf der Trommel bilde; dass sich die einzelnen Seilumwindungen nicht gegenseitig reiben, sich also in besonders eingedrehten Rillen entsprechend lagern können; dass ferner die Trommelbreite und damit die Entfernung der Treibtrommelachse von der Seilscheibenachse nicht unnöthig gross ausfalle. Auch die Dampfkolben- und Fördergeschwindigkeit, der Kolbenhub, bezieh. der Kurbelradius und die Umdrehungszahl der Trommelwelle spielen für die erwähnten Grössen — direct wirkende Maschinen gedacht — natürlich ebenfalls eine wichtige Rolle.

Aehnliches, wenn auch nicht Gleiches, gilt auch für Bandseile und Bobinen, und man erkennt, dass unter solchen Umständen der Geschwindigkeitsanzeiger, noch mehr aber jene Einrichtung, welche selbst bei verschiedenen Energien und Förderteufen selbstthätig für den an der Hängebank eintretenden Stillstand des Systems sorgt, für die Sicherheit des Betriebes von grösster Bedeutung ist.

Mehrfach wendet man heute, wenn nur aus einer Teufe gefördert wird, cylindrische Seiltrommeln und zur vollständigen oder theilweisen Seilgewichtsausgleichung Unterseil an, so beispielsweise auf den königl. preussischen Steinkohlengruben im Saarrevier. Dasselbst wird das Aloë-Unterseil — bis etwa $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ ausgleichend — unter Einschaltung von Spiralfedern durch eine scherengestängartige, das Fördergestell umführende Einrichtung an das Förderseil — bezieh. an die dort vortheilhafter Weise sozusagen Hängeseil vertragende *Baumann'sche* Seilklemme —, also in solcher Weise angeschlossen, dass das Fördergestell durch die Last des Unterseiles keinen schädlichen Einfluss erfährt.

In anderen Revieren hat man das Unterseil wegen eingetretener Störungen, die zu ernstlichen Bedenken führten, wieder abgelegt.

In Sachsen fördert man bei den vielfach auftretenden grösseren Teufen gern mit Bandseil, bezieh. Bobine, und thatsächlich lehren die graphischen Darstellungen, dass der Betrieb mit der Bobine unter Benutzung von Stahlseil in vielen Fällen ein relativ bester ist, — wenn auch im Uebrigen zugegeben werden muss, dass ein Bandseil mehr als ein Rundseil der Zerstörung unterliegt.

Kleinere und weniger wechselnde Momente lassen eine schwächere Förderdampfmaschine zu und ergeben gleichmässigeren Betrieb; grössere und mehr wechselnde, selbst

bei der Productenförderung gegen das Ende des Treibens, geben oft negativ ausfallende Momente, fordern hingegen einen stärkeren Motor, der anfangs kräftig, hierauf weniger und dann gar nicht mehr zu füllen, dafür aber nunmehr mit der Bremse zu behandeln ist, so dass ein ungleichmässiger Betrieb entsteht.¹

Dr. Laws und das Law-System.

(Berichtigung.)

In dem Artikel *Ueber Telephonanlagen in grossen Städten* (1892 283 13) waren neben gewissen von Dr. S. S. Laws angegebenen Telegrapheneinrichtungen andere Anordnungen zu erwähnen, welche in der amerikanischen und englischen Literatur als *Law-Anordnungen* bezeichnet werden. Die hierüber angestrebte Aufklärung ist endlich aus New York eingetroffen. Hiernach wäre auf S. 14 links Z. 7, 10 und 14 von unten zu schreiben gewesen Dr. S. S. Laws, wie in den daselbst angezogenen Quellen. Die auf S. 14 rechts erwähnte und noch vorhandene *Law Telegraph Company* hat ihren Namen zurückzuführen auf eine von ihr in New York errichtete Telephonanlage, welche die Rechtsanwälte und Sachwalter (*attorneys and lawyers*) in den Stand setzte, unter einander und nach den Gerichtszimmern zu sprechen. Die in dieser Anlage benutzte Batterie heisst „*Law Battery*“.

Selbstentzündung der Kohlen.

Nach *Vivian B. Lewes* beruht die Selbstentzündlichkeit der Kohlen nicht auf der durch die Oxydation des Pyrits entwickelten Wärme, die theoretisch nur bis zu 100° steigen könnte, sondern auf der Fähigkeit der Kohle, Gase, namentlich Sauerstoff, zu absorbiren, und zwar von 1,25 bis mehr als dreimal ihres Volumens. Der condensirte Sauerstoff aber ist geeigneter als der gewöhnliche Luftsauerstoff, eine langsame Verbrennung der Kohlenwasserstoffe der Kohlen herbeizuführen, insbesondere dann, wenn für die Circulation der Gase nicht genügend gesorgt ist. Es kann daher die Temperatur, da mit dieser die Absorption des Sauerstoffes und dessen Oxydationskraft zunimmt, bis zum Entzündungspunkt der Kohlen steigen, welcher je nach deren Beschaffenheit zwischen 370° bis 477° liegt. Nach Angabe des Verfassers entzündet sich 1 k gepulverte Kohlen, auf 120° erhitzt, nach wenigen Stunden; beim Erhitzen auf 65° vergehen Tage, bis Entzündung eintritt, während bei gewöhnlicher Temperatur nur sehr grosse Mengen von Kohlen sich selbst entzünden. Ein weiterer Umstand, der die Neigung zur Selbstentzündung erhöht, ist die Gegenwart von viel Wasser. Verfasser hat die Ergebnisse seiner Untersuchungen hierüber in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Geneigtheit zur Selbstentzündung	Procente Pyrit	Procente Wasser
Sehr gering	1,13	2,54
	1,01—3,04	2,75
Mässig gross	1,51	3,90
	1,20	4,50
	1,08	4,55
	1,15	4,75
Gross	1,12	4,85
	0,83	5,30
	0,84	5,52
	1,00	9,01

Enthalten die Kohlen viel Wasser, so wirkt auch die Gegenwart von Pyrit schädlich, weil dann bei der Oxydation des Pyrits durch die stattfindende Volumvermehrung die Kohle in kleine Stücke gesprengt wird. Dadurch tritt eine Vergrösserung der Oberfläche ein und somit auch erhöhte Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff.

Beim Transport der Kohlen in Schiffen hängt die Selbstentzündung ab:

1) von der Menge: Ist das Gewicht der überlagernden Kohlen sehr gross, so werden die am Boden befindlichen Stücke mehr zerdrückt und somit eine grössere absorbirende Oberfläche geschaffen;

2) von der Dauer des Transports, weil die Absorption des Sauerstoffes und die Oxydation durch denselben eine langsame ist. Von 26 631 Verschiffungen englischer Kohlen nach euro-

¹ Wegen der noch folgenden Angaben des Verf. über Fördermaschinen und Kessel verweisen wir auf die Quelle: *Civilingenieur*, Bd. 37 S. 597.

päischen Häfen haben 10, von 4485 Ladungen nach Asien, Afrika und America haben 60 Selbstentzündungen der Kohlen erlitten. Bei letzteren mag auch die Temperaturerhöhung unter den Tropen eine Rolle gespielt haben;

3) von der Herkunft, mehr aber von der Grösse der einzelnen Stücke, weil durch diese die Grösse der Oberfläche bedingt wird;

4) vom Gehalt an Feuchtigkeit und Pyrit aus den schon erwähnten Gründen;

5) von der Ventilation: Ist dieselbe nicht genügend, so wird die Gefahr der Entzündung vermehrt anstatt vermindert, weil dann unter Umständen nur so viel Luft zugeführt wird, als zur Oxydation gerade nöthig ist.

(Nach *Chemical News*, Bd. 64 S. 155.)

Bücher-Anzeigen.

Weber's illustrierte Katechismen. Nr. 110. **Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und anderer Wärmemotoren.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle. Von *Th. Schwartz*. 4. Auflage mit 264 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen. Leipzig. J. J. Weber. 405 S. 4,50 M.

Entsprechend dem Ziele der beliebten *Weber'schen Katechismen* hat das vorliegende Werk in erster Reihe die Bestimmung, dem Praktiker Belehrung zu bieten. Dass dies mit Erfolg erreicht ist, beweist schon die rasche Folge der Auflagen. Die Darstellung ist stets kurz und verständlich, die Abbildungen sind gut ausgewählt. Bezüglich der Darstellung der Schiebersteuerungen bemerken wir jedoch, dass wir das *Zeuner'sche* Bewegungsdiagramm für den in geometrischen Anschauungen meist nicht sehr geübten Praktiker nicht geeignet halten, da es die wirklichen Vorgänge nicht unmittelbar genug zum Verständniss bringt und deshalb dem Praktiker dunkel bleibt.

Grundzüge der Bergbaukunde einschliesslich der Aufbereitung, als zweite Auflage des Katechismus der Bergbaukunde von *E. Stohr*, bearbeitet von *E. Trepptow*. Wien. Spielhagen und Schurich. 381 S. brosch. 4,50 M. geb. 5 M.

Der Bearbeiter hat, um die „Grundzüge“ für den Bergschulunterricht geeigneter zu machen, die Form des Lehrbuches an Stelle der Katechismusform eingeführt. Dadurch und durch vielfache Erweiterungen ist ein Werk entstanden, welches uns zur Einführung in die Bergbaukunde recht geeignet erscheint. Mit Umsicht sind die Fachausdrücke erläutert, die Darstellung ist einfach, kurz und klar, 230 Textabbildungen unterstützen das Verständniss und es sind die einzelnen Abschnitte geschickt abgerundet.

Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen einschliesslich aller Theile in Theorie und Praxis für Nicht-Elektrotechniker von *H. Blessinger*. Kiel. Lipsius und Fischer. 140 S. 2,70 M.

Wenn der Verfasser sein Werk als für „Nicht-Elektrotechniker“ bestimmt bezeichnet, so muss bemerkt werden, dass dasselbe nicht etwa eine populäre Darstellung der elektrischen Beleuchtung enthält, sondern für diejenigen Ingenieure bestimmt ist, die ohne specielles Studium der Elektrotechnik sich von den Beleuchtungsanlagen ein genaues Bild machen wollen. Aus diesem Grunde geht die Darstellung von den physikalischen Erscheinungen aus, erläutert die Dynamomaschinen, die Accumulatoren und geht dann zur Beschreibung der Lampen und der Einrichtung von Neuanlagen über. In einem Anhang finden sich die Tagespreise über elektrotechnische Bedarfsartikel zum Zwecke der Aufstellung von Kostenanschlägen. Mit der Herausgabe des Werkes ist gewiss manchem Ingenieur ein dankenswerther Dienst erwiesen.

Grundzüge der Hygiene von Dr. *W. Prausnitz*. Für Studierende an Universitäten und technischen Hochschulen, Aerzte, Architekten und Ingenieure. München und Leipzig. J. F. Lehmann's Verlag. 441 S. 6,50 M.

Die in dem Werke behandelten Fragen gehören seit einer Reihe von Jahren zu den viel erörterten Tagesfragen. Wer wünschte nicht, sich über die so oft genannten Mikroorganismen und die von ihnen hergeleiteten Infectionskrankheiten zu unterrichten? Für unsere Leser sind insbesondere die Kapitel über Wasser, Wohnung, Heizung, Beleuchtung und Abfallstoffe von Interesse, sowie die Gewerbehygiene. Die Figuren sind meistens schematisch gehalten. Die Abbildungen der Mikroorganismen gelten für 1000fache Vergrösserung.

Namen- und Sachregister

des

283. Bandes von Dinglers polytechnischem Journal.

1892.

* bedeutet: Mit Abbildungen.

Namenregister.

A.

Abraham, Mälzerei * 58.
Adams und French, Erntemaschine * 213.
Adt, Papiermasse 54.
Aitken, Holzimprägnirung 163.
Albert und Co., Bogenzuführung 135.
Allen und Chattaway, Spiritus 112.
Aller, Pressendruck 87.
Aluminium Industrie Act.-Ges., Preis des Aluminiums 43.
Amouroux, Speiserufer * 35.
Anderson, Schussweitenmesser 274.
Angerer, Farbendruck 86.
— und Göschl, Zinkographie 67.
Anthon, Formmaschine 215.
Appleby, Garbenbinder * 193. 214.
Archambault und Co., Dampfkessel * 95.
Atkinson, Sicherheitskabel 116.
Autotype Company, Photographie 40.

B.

Backeland, Photographie 18.
Baere de, Gesteinsbohrer 174.
Bagshaw, Formsand 201.
Baker, Winddruck 250.
Balagni, Photographie 65.
Ball und Norton, Trennmaschine für Eisen-
erz * 228.
Balogh v., Spiritus 24.
Barnett, Mutterndrehbank * 81.
Bartos, Photolithographie 67.
Baum, Mutterfräsebank * 82.
Baumann, Seilklemme 295.
Baumgartner, Mälzerei * 6. * 64.
Béchamp, Jute 139.
Becker, Bessemerbirne * 12.
— Stromschluss 44.
— Seilklemme 295.
Behel, Garbenbinder 214.
Belani, Formmaschine 203.
Bell, Gesteinsbohrer 174.
Belloc, Sondirungsapparat 244.
Bennet, Telephon 13.
Benninghaus, Fangvorrichtung 293.
Bergmann, Verbindungsstelle für Drähte
— E., Ferrocyan 230. [223].
Berliner, Relais * 58.
Bernreuther und Kumpfmiller, Gerste-
weichapparat * 7.
Berthiot, Photographie 18.
Bertrand, Spiritus 112.
Bette, Kesselreinigung 163.
Bierstadt, Photographie 43.
Binder, Rauchgas * 230.
Black, Speiserufer * 34.
Blanchard, Photographie 18.

Blessinger, elektrische Beleuchtung 300.
Blin, Fabrikschornstein 271.
Böhm, Mälzereiwagen * 59.
Bokorny, Spiritus 112.
Bollmann, Formmaschine 203.
Bolton, Rammbrunnen * 243.
Böttger, Dampfkessel * 95.
Boucher, Seilbohrmaschine * 242.
Bourdais, Schornstein 247. 250.
Bourdon, Speiserufer * 31.
Boyd, Ziergarn * 125.
Brainard, Räderfräse * 220.
Brauer, Spiritus 24.
— Scholl's Führer 260.
— und Klaser, Spiritus 111.
Brettmann, Elektrischer Verschiebedienst
Brin's Co., Sauerstoff 233. [235].
Britannia Co., Drehbank * 145.
Brooks, Farblacke 185.
Brown, Hochofenbeschickung * 12.
— Sharpe, Drehbank * 144.
Brunelli, Formkasten 218.
Brunner, Celluloidcliché 88.
Buchanan, Schnellfahrt 92.
Büchler, Spiritus 23.
Buckau, Dampfmaschine * 25.
Buckeye, Garbenbinder * 192.
Buckland, Dampfkessel * 99.
Bühler, Photographie 18.
Bunte, Werthbestimmung der Kohle 256.
Burckhardt, Unterrichtsbriefe 44.
Buren-Essick van, Typendrucktelegraph
Burkhardt, Räderfräse * 222. [235].
Burson, Erntemaschine 213.
Buss, Sombart und Co., Tachymeter 5.
Butterfield, Drehbank * 144.

C.

Capitaine und Hertling, Pressendruck 88.
Cappillerie, Bogenlampe * 44.
Carius, Cementplatten 188.
Cashill, Kaminaufsatz * 38.
Chalmot, Spiritus 112.
Childs, Telegraph 14.
Clark, Photographie 18.
Classen, Analyse 236.
Claudel, Winddruck 248.
Cluss, Spiritus 23.
Cordier, Schornstein 245. 248. * 271.
Cowles, Dampfkessel * 96.
— Silberbronze 187.
Creifelds, Lichtdruck 65.
Cross, Photographie 41.
— und Bevan, Jute 91.
Cuisinier, Spiritus 113.
Cullough, Telegraph 15.
Cummis, Kupferglühofen * 131.

Custodis, Kaminformsteine 268.
Czeija und Nissl, Umschalter für Blitz-
schutzleiter * 53. Morseeinrichtung 54.
Läutesignal 240. Distanzsignal * 264.
Automattaster 263.

D.

Dams, Spiritus 23.
Dango und Dienenthal, Windform * 10.
Darling und Sellers, Drehbank * 146.
Davel, Dampfmaschine 74.
Demtschinsky, Kupferzinkcliché 85.
Denfer, Schornstein 251.
Denke, Celluloidcliché 88.
Dennstedt, Gypshärtung 212.
Depoele, Gesteinsbohrmaschine 173.
De Pont, Elfenbein 116.
Devoll-Howl, Drehbank * 147.
Dewhurst, Speiserufer * 32.
Diehl, Aluminium 128.
Digard, Ofen * 36.
Dingler, Seilklemme 295.
Dinnendahl, Ventilator 187.
Dobrzynski, Cement 284.
Dolezalek, Bohrtechnik 245.
Dörfel-Pröll, Regulator 180.
Drehschmidt, Amylacetatlampe 209.
Dronsfield, Aufziehvorrichtung für Krem-
pelbeschlag * 199.
Duff, Dampfkessel * 102.
Dunmore, Photographie 18. 19.
Dürr, Gasluftmaschine 206.
Dutton und Lee, Erdbohrgriff 244.

E.

Eastern Telegraph Company, Morseklopfer
55.
Eder, Photographie 16. 18. 40. 43. 65. 84.
— Jute 139.
Edison Electric Co., Gesteinsbohrer * 174.
Effront, Spiritus 23.
Eggis, Crayontypie 86.
Ehrensperger, Spiritus 22.
Eiffel, Winddruck 247.
Einstein, Dynamo 3.
Eisner und Areli, Schüttelsieb * 8.
Eltringham, Dampfkessel * 100.
Erlenwein, Feilenhaumaschine * 121.
Escherich und Weyr, Monatshefte 212.
Esslinger Maschinenfabrik, Dampfmaschine
Ewart, Triebkette * 214. [* 71].

F.

Fahnejelm, Cement 44.
Farvar, Stossbohrer 175.

Feer, Photographie 40.
 Fein, Dynamo 2. Eisenbahneinrichtungen * 51. Lätewerk * 237. Knallsignal 238. * 266.
 Felten und Guillaume, Förderseil 295.
 Ferroux, Gesteinsbohrmaschine * 172.
 Fetu-Defize, Drehbank * 146.
 Firth, Dynamo * 190.
 Fischer, Spiritus 112.
 — F., Heizwerth 256.
 — Leck, Regulator * 27.
 Foley, Gewindeschneidmaschine * 157.
 Foote, Winderhitzer * 10.
 Förster, Tiefbohrtechnik * 171.
 Främbis und Freudenberg, Dampfkessel
 Franke, Tiefbohrtechnik 175. [* 93.
 Franz, Dampfmaschine 177.
 — Umdruck 66.
 Free, Mälzerei * 60.
 Fresnel, Schornstein 247.
 Freytag, Dampfmaschinen der Ausstellung in Frankfurt * 1. * 69. * 175.
 — Speiserufer * 36.
 Fricke, Correspondenzapparat 107. Signal * 166. * 238. Relais * 241.
 Fries, Dampfmaschine 70.
 Fuller, Isolator 108.
 Funk, Spiritus 24.

G.

Gad, Tiefbohren * 171.
 Gage, Drehbank * 146.
 Gaggenau, Dampfmaschine 178.
 Garbe-Lahmeyer, Dynamo 70. 178.
 Gardner, Tiefbohrereinrichtung * 175.
 Garin und Aymard, Photographie 65.
 Garret, Smith und Co., Dampfmaschine 178. 180.
 Garvin, Schraubendrehbank * 143.
 Gastein, Photographie 19.
 Géduld, Spiritus 113.
 Geldmacher, Photographie 17.
 Georgi, Tiefbohrtechnik 271.
 Gillet, Telegraph 14.
 Gink, Bessemerbirne * 12.
 Gisholt, Drehbank * 144.
 Gnehm, Schwefelsaure Thonerde 116.
 Goar, Erdbohrschappe 244.
 Goldberg, Bogenlampe * 44.
 Gomolka, Spiritus 24.
 Goodwin, Telegraph 14.
 Gordon, Garbendrahtbinder 213.
 Gotthard, Photographie 42.
 Gould und Co., Schutzvorrichtung an
 Elektrizitätsleitern 212.
 Grace, Gesteinsbohrer 175.
 Graf, Ziergarn * 125.
 Graham, Photographie 16.
 Grätzel, Elektrometallurgie 129.
 Green, Ueberhitzer Dampf 229.
 — Photographie 41.
 Greiner, Spiritus 112.
 Groeger, Getäfelplatten 235.
 Gross, Spiritus 22.
 Grossmann, Abteufen 244.
 Grünhut, Spiritus 112.
 Grusonwerk, Formmaschine 218.
 Gubbe, Spiritus 112.
 Guibert, Speiserufer * 33.
 Günther, Spiritus 112.
 Gut, Formmaschine 218.
 Gutmann, Feilenschärfe * 121.
 Guyenet, Elektrische Winde * 119.
 Gysling, Dampfkessel 93.

H.

Haase, Heizung * 36.
 Haeder, Dampfmaschine 164. Indicator 236.
 Haedicke, Formerei 202.
 Hahn und Krone, Formmaschine 218.
 Hamm, Druckpresse * 79.
 Haniel und Lueg, Aufsetzvorrichtung 292.
 Harrison, Photographie 19.
 Hasse, Naphtalin 232.

Hattemer, Correspondenzapparat 107. Sig-
 Hawkins, Dynamo * 190. [nal * 169.
 Heath, Erntemaschine * 213.
 Heinicke, Fabrikschornstein 270.
 Heinzemann, Spiritus 21.
 Helios, Dynamo 75.
 Heller und Reiner, Fernsprecheinrichtung
 Hellesen, Signal * 169. [55.
 Henneberg, Spiritus 24.
 Hepworth, Leuchtgas 234.
 Hermanns, Freitreppe * 187.
 Heseckel, Photographie 18.
 Higgins, Isolator 109.
 Hille, Ziergarn * 124. * 126.
 Hirn, Ueberhitzer Dampf 229.
 Hirschler, Mälzerei * 60.
 Hoch, Bauschlösser 260.
 Holborn, Stahlmagnet 198.
 Holdersleiss, Spiritus 22.
 Holmes, Garbenbinder 214.
 — Wood, Garbenbinder * 193. [* 78.
 Hölzle und Spranger, Tiegeldruckpresse
 Hoppe, Fangvorrichtung 293.
 Höder-Verein, Schwefelabscheidung aus
 Roheisen 12.
 Horsin-Déon, Speiserufer * 34.
 Howarth, Winkelhiebleile * 122.
 Hulse, Drehbank * 143.
 Hungaria, Isolator 188.
 Hüppener, Fabrikschornstein 269.
 Husnik, Umdruck 66. Pressendruck 87.

I.

Ilges, Spiritus 111.
 Ilgner, Dynamo 1. 4.
 Ilosvay, Leuchtgas 230.
 Ingersoll, Gesteinsbohrer 175.

J.

Jackson, Tiefbohrapparat * 243.
 — Dampfkessel * 102.
 Japp, Gravivolumeter 232.
 Jasper, Farbendruck 86.
 Jeffries, Telegraph 14.
 Johnson, Kohlenminiermaschine 175.
 — und Phillips, Isolator 108. Dynamo
 Jones, Eisen 30. [* 254.
 — Drehbank * 141.
 Jordan, Schornstein 248.
 Jungnickel, Trockenelement 212.
 Junk, Photographie 17.
 Just, Photographie 18.

K.

Kahlbaum, Lichtmessung 207. [66.
 Kampmann, Umdruck 65. Zinkographie
 Kapp, Dynamo * 254. [232.
 Kassner, Sauerstoff für Beleuchtungszwecke
 Kayser, Photographie 67.
 Keller, Familienhäuser 236. [* 80.
 Kempe und Wehmann, Tiegeldruckpresse
 Kiewning, Heliogravüre 68.
 Kindermann, Erdölkanne 162.
 Kissling, Acidität der Fettstoffe 163.
 Klett und Co., Dampfmaschine * 69.
 Kley, Fangvorrichtung 293.
 Kloth, Autotypie 85.
 Knoche, Signal * 238.
 Koch, Gährungsorganismen 260.
 Kohlfürst, Fortentwicklung der Eisen-
 bahneinrichtungen 164.
 Konkoly, Photographie 19.
 Kopp, Photographie 43.
 Kortüm, Förderseil 295.
 Koser, Spiritus 24.
 Kräft, Schornstein 250. 251.
 Krassin, Seilbohrmaschine * 242.
 Krüger, Druckpresse * 79.
 Krupp, Flusseisen 259.
 Kühl und Co., Pressendruck 87.
 Kuhn, Dampfmaschine und Dampfkessel
 * 285. [Dynamo * 27. 177.
 Kummer und Co., Dampfmaschine und

Kunath, Naphtalin 231.
 Kurmayer, Bogenlampe * 44.
 Kurz, Photographie 17.
 Kuzel, Tiefbohrtechnik 175.

L.

Laerson und Wilke, Weberei 45.
 Lahmeyer, Dynamo 69.
 Laissle, Formmaschine * 215.
 Lamson, Drehbank * 141.
 Landgraf, Mälzerei * 63.
 Langdon, Isolator 108.
 Latzko, Bogenlampe * 44.
 Laurence, Scots und Co., Dynamo * 253.
 Laurent, Spiritus 113.
 Law, Telegraph 14.
 Laws, Telephon 300.
 Lazarus, Signal 264.
 Lebedzinsky, Photographie * 17.
 Leclerque, Feile 122.
 Ledebur, Förderseil 298.
 Leeder, Formmaschine * 214.
 Leeseemann, Signal * 165.
 Legat-Wlach, Mälzerei * 62.
 Lenhard, Photographie 19.
 Leonhardt, Läutesignal * 239.
 Lewes, Selbstentzündung der Kohle 300
 Liebehenschel, Stromschluss 44.
 Liesegang, Photographie 19. 42.
 Lindet, Spiritus 114.
 Lindner, Blitzableiter 236.
 Lintner, Koch's Gährungsorganismen 260.
 Lippmann, Photographie 43.
 Locke, Erntemaschine 213.
 Lorenz, Eisenbahn 50. Wärterbuden-
 telegraph 54. Correspondenzapparat
 107. Läutesignal 240.
 Löwenherz, Heinerlampe 208.
 Löwy, Farbendruck 86.
 Lübbert, Aluminium 21.
 Lucan, Transmitter 57.
 Lugschütz, Spiritus 24.
 Lunge und Schmidt, Aluminium 284.
 Lürmann, Schlackenform 10. [175.
 Lytle, Evans und Kimber, Tiefbohrtechnik

M.

Macabilt, Speiserufer * 33.
 Mahler, Werthbestimmung der Kohle 257.
 Maillet, Winde * 117.
 Mandel, Patentgesetz 164.
 Mandl, Spiritus 22.
 Mann, Telephon 14.
 Mannesmann, Mischofen * 30.
 Maquenne, Spiritus 112.
 Märker, Spiritus 23.
 Marlborough, Telegraph 15. [seil 295.
 Martens, Seilklemme 295. 297. Förder-
 Marsh, Erntemaschine * 213.
 Muschek, Heliogravüre 68.
 Maser, Tonplatte 88.
 Masse, Photographie 18.
 Massée, Kohlenelektrode 129.
 Massenez, Entschwefelung des Eisens * 29.
 Maxwell, Spiritus 112.
 Mayer, Spiritus 114.
 Mc Cormick, Drahtbinder für Garben 213.
 Mc Kenzie, Ofen * 37.
 Melzer, Ziergarn * 127.
 Mercier, Photographie 19.
 Metz, Wärmespeicher * 11.
 Meunier, Ueberhitzer Dampf 229.
 — Kohle 257.
 Meyer, Aluminium 128.
 Miersinsky, Celluloidclichés 88.
 Mieth, Photographie 17. 19. 42. Fern-
 photographie 188.
 Miller, Telegraph 14.
 Mix und Genest, Klappenschrank * 223.
 Moal Le, Dampfkessel * 100.
 Mohler, Spiritus 114.
 Moisson, Fluor 258.
 Möller, Dampfmaschine 75.
 Mollerup, Schmiervorrichtung 5.

Mons, Läutesignal * 239.
 Montagne, Formmaschine * 203.
 Morfitt, Tiegeldruckpresse * 76.
 Mrotschkovsky, Spiritus 113.
 Mühlhüser, Schiesswolle aus Jute 88. 137.
 Fluorescein * 182. Eosin * 210. Am-
 moniaksalze * 234. Jodeosin * 258.
 Mühlhauser industr. Ges., Preisaufgaben
 Müller, Jute 90. [24.
 — J., Formmaschine 218.
 Münzener, Fangvorrichtung 293.
 Murrie, Speiserufer * 34.

N.

Nägeli v., Flussreinigung 115.
 Naglo, Dynamo 5. [stein 270.
 Narragansett Electr. Lighting Co., Schorn-
 National Machinery Co., Mutternschneid-
 maschine * 82.
 Neswadba, Feilenhaumaschine * 121.
 Newell, Brunnen 244.
 Newton, Dynamo * 190.
 Nicol, Photographie 40. [garne * 123.
 Niederlausitzer Maschinenbauanstalt, Zier-
 Nielsen, Asphalt 212.
 Nommel und Jager, Ziergarne * 123.
 Nordling, Schornstein 247.
 Norwich wire Co., Isolator 188.
 Nürnberg, Maschinenbau - Actien - Gesell-
 schaft, Dampfmaschine * 69.

O.

Obernetter, Photographie 17.
 Odell, Typendrucktelegraph 44.
 Oesterle, Sand- und Kalkstein 235.
 Oesterreich, Klappenschrank 223.
 Ohlsen, Spiritus 111.
 Oldham, Kuppelung 180.
 Oppenheim, Formmaschine * 214.
 Orth und Schwerter, Schraubenschneid-
 maschine * 155.
 Osborne, Garbenbinder 213.
 Ost, Spiritus 112.
 Otis, Förderseil 295.

P.

Passburg, Trockenapparat * 102.
 Paterson, Feuerwehrtelophon 284.
 Patrick, Formsand 200.
 Paucksch, Dampfmaschine * 175.
 Pauker und Sohn, Dampfkessel * 95.
 Perci und Schacherer, Isolator 188.
 Perino, Laugeapparat * 130.
 Perotte, Speiserufer * 33.
 Perry, Dampfmaschinenindicator * 199.
 Pestalozzi, Weberei * 45.
 Petermann, Spiritus 22.
 Petit, Heliogravüre 85.
 Pettenkofer, Flussreinigung 115.
 Peyer, Favarger und Co., Telephon 56.
 Automattaster * 262.
 Pfister, Abteufvorrichtung 244.
 Piat, Formmaschine * 203. [* 15.
 Picard, Telegraphiren und Telephoniren
 Pictet, Chloroform 140.
 Piedboeuf, Ueberhitzer Dampf 229.
 Piloty, Spiritus 112. [73.
 Pokorny und Wittekind, Dampfmaschine
 Poppenburg, Element 235.
 Porte, Beleuchtung 211.
 Pouchard, Uhr * 272.
 Prash, Automattaster 263.
 Prausnitz, Hygiene 300.
 Pröll, Regulator * 75.
 Pustet, Heliographisches Aetzverfahren 85.

R.

Radinger, Dampfmaschinen mit hoher
 Kolbengeschwindigkeit 164.
 Rammelsberg, Steinkohle 206.
 Rankine, Winddruck 250.
 Rast, Spiritus 24.

Reh, Weberei * 45. Schlagmechanismen
 * 153.
 Reigner und Bary, Dynamo * 190.
 Reimann, Speiserufer 35.
 Reiner, Anrufvorrichtung * 57. Eisenbahn-
 correspondenzapparat * 105. * 106.
 Reinhard, Gerstewäscherei * 6.
 Reininghaus, Mälzerei * 62.
 Rémaury, Schornstein 251.
 Ridout, Garbenbinder 214.
 Rier, Anschlusskloben * 51.
 Riffarth, Zinkographie 67.
 Riss, Spiritus 113.
 Rix, Gesteinsbohrer 174. [presse * 77.
 Rockstroh und Schneider, Tiegeldruck-
 Roden, Photographie 16.
 Roscher, Aluminium 21.
 Rose, Spiritus 112.
 Rossel, Spiritus 111.
 — Speisewasser 188.
 Rössing, Elektrochemie 236.
 Rossignaux, Schornstein 248.
 Runge, Schlagwetter 115.
 Rupp, Aluminium 19. [180.
 Ruston, Proktor und Co., Dampfmaschine

S.

Sachsenberg, Dampfmaschine * 178.
 Sächsische Maschinenfabrik, Selfactor * 149.
 Salomon, Barothermometer 259. [* 151.
 Scharer und Gross, Dampfmaschine 72.
 Scheffler, Tiefbohrereinrichtung 244.
 — Hochschulkalender 164.
 Scheibler, Gehaltsermittlung der Zucker-
 lösungen 236.
 Scheibner, Elektrische Eisenbahn 211.
 Schellen, Läutesignal 240.
 Schellens, Signal 239. [Kohle 256.
 Scheurer-Kestner, Werthbestimmung der
 Schieb, Lichtmessung 207. [229.
 Schilling, Gasretorte 206. Lichtmessung
 Schimmel, Selfactor * 147.
 Schleifenheimer, Quellstock * 8.
 Schlinke, Mälzerei * 61.
 Schmidt, C. M., Kesseleinsatz * 196.
 Schnarrendorf, Dampfkessel * 98.
 Scholl, Führer der Maschinisten 260.
 Schölzig, Photographie 19.
 Schomburg, Isolator * 108.
 Schoop, Jute 91.
 Schrohe, Spiritus 113.
 Schuckert und Co., Dynamo * 70.
 Schultze, Zündhölzchen * 273.
 Schumann, Dampfkessel * 94.
 Schuppan, Spiritus 23.
 Schütze, Formsandmischmaschine 201.
 Schwartze, Katechismus der Dampfkessel
 und Dampfmaschinen 300.
 Schwartzkopf, Dampfmaschine 180.
 Schwarz, Mälzerei * 6. * 58.
 Schwicker, Spiritus 112.
 Scott, Dynamo * 190.
 Sell, Spiritus 114.
 Seller, Dampfkessel * 100.
 Sellers, Formmaschine * 203.
 Shaw, Telegraph 14.
 Siemens und Halske, Dynamo * 25. Eisen-
 bahneinrichtungen * 50. Magnetzeiger
 54. Fernsprecher 55. Fernsprechleitung
 * 57. Zeigerapparat 108. Metallhütten-
 wesen 132. Tiefbohrtechnik 172. Ge-
 steinsbohrer 173. Läutesignal 240.
 Automattaster 261. Distanzsignal * 266.
 Siepman, Steinkohle 206.
 Simonds, Isolator 109.
 Sondermann, Dampfmaschine 4.
 — Mutternmaschine * 81.
 Soxhlet, Spiritus 112.
 — Färberei 116.
 Sponholz, Drehbank * 143.
 Sprague, Elektrische Eisenbahn 211.
 Stahel, Spiritus 112.
 Stahl, Kupferhüttenwesen 129.
 Stammer, Trockenapparat * 102.
 Statter und Brunton, Dynamo * 191.

Stevenson und Clough, Steinbohrer * 174.
 Stein, Zwirnmachine * 127.
 Stephenson, Ventilbüchse * 244.
 Sterling, Gesteinsbohrer 174. [* 157.
 Sternbergh, Schraubenschneidmaschine
 Stockmeier, Anstrich 44.
 Stohr, Bergbaukunde 300.
 Stolze, Photographie 16.
 Storm und Lotz, Spiritus 113.
 Strube, Dampfmaschine 5.
 Strubbs, Speiserufer * 32.
 Studders und Kohl, Rasternegative 86.
 Sulzer, Dampfmaschine 75.
 Suter und Co., Weberei * 45.
 Swiderski, Dampfmaschine * 1. * 3.

T.

Tabor Manufacturing Co., Formmaschine
 Talbot, Photographie 17. [* 218.
 Talcott, Erntemaschine 213.
 Tatham, Baumwollstreckmaschine * 181.
 Taussig, Giesserei * 218.
 Teirich und Leopolder, Blitzschutz * 52.
 Fernsprechsatz * 55. Telephon * 57.
 Distanzsignal * 265.
 Tesla, Dynamo * 251. [* 213.
 Thallmayer, Garbenbindmaschinen * 192.
 Thaxter, Spiritus 22.
 Thomke, Brunnen 244.
 Thomson, Tiegeldruckpresse * 76.
 — Dynamo * 189.
 — Houston, Elektrische Winde * 120.
 Gesteinsbohrmaschine * 173.
 Thorne, Sauerstoff 233.
 Thost, Kesseleinsatz * 196. [signal 264.
 Thüring. Eisenbahngesellschaft, Distanz-
 Tietze, Spiritus 23.
 Timmis, Beleuchtung und Telegraphiren
 Tisserson, Photographie 17. [* 255.
 Tollens, Spiritus 112.
 Treptow, Bergbaukunde 300.
 Tschirch, Sand- und Kalkstein 235.
 Tunner, Eisenhüttenwesen 30.
 Türcke, Lineatur 86.

U.

Uhler, Ueberhitzer Dampf 229.
 Ulrich, Gesteinsbohrmaschine 175.
 Undeutsch, Fördermaschine 292.
 Uppenborn, Kalender 212.

V.

Valenta, Photographie 16. 40. 65. 84.
 Lichtempfindlichkeit des Asphalts 67.
 Vallot, Photographie 43.
 Valon, Sauerstoff 234.
 Veress, Photographie 42.
 Vidal, Lichtdruck 65.
 Vignon, Spiritus 112.
 Vogel, Elektrochemie 236.
 Voirin, Lichtdruck 65.
 Volkmer, Heliogravüre 85.
 Voller, Giesserei * 220.
 Voss, Dampfmaschine 4.

W.

Wadsworth, Dynamo * 253.
 Wagner, Correspondenzapparat 107. Signal
 * 168. 238. 240.
 Wall, Photographie 18. [244.
 Walp und Dauxdater, Gestängeverbindung
 Wangemann, Seilbohrmaschine 244.
 Wantling, Kohlenmirmaschine 175.
 Waterhouse, Zinkographie 66.
 Waterlow und Sons, Farbendruck 86.
 Weber, Zahnradhobelvorrichtung * 197.
 — Farblacke 158. 183.
 Weddell, Gesteinsbohrer * 174.
 Wedding, Eisenhüttenkunde 188.
 Wehr, Stangenblitzableiter * 52.
 Weidenbusch, Bogenzuführung * 135.
 Weidtmann, Mutternmaschine * 81.

Weissenberger, Photographie 85.
 Weissmann, Formsand 201.
 Wender, Aluminium 284.
 Wentscher, Bogenzuführung * 134.
 Werge, Photographie 16.
 Wertz, Bogenlampe * 181.
 Westinghouse, Formerei 202.
 Wetzler, Stationsrufer * 38. Telegraph 54.
 Registrirapparat * 241.
 Widmann, Steuerung 71.
 Wilde, Photographie 18.
 Wilk und Tolzmann, Umschalter 212.
 Wilkinson, Zinkotypie 66.
 Will, Jute 139.
 Williams, Photographie 19.

Willis, Photographie 18.
 Winkelmann, Wagen 212.
 Winkler, Aluminium 284.
 — Heizerschule 164.
 Wirths, Farbendruck 86.
 Wischeropp, Förderseil 295.
 Withington, Erntemaschine 213.
 Wittwer, Stationsrufer * 38.
 Wolf, Dampfmaschine 180.
 — Fangvorrichtung 293.
 Wood, Spiritus 22.
 — Erntemaschine 213. [180.
 Woodhouse und Rawson, Ausstellung 55.
 Wortmann, Spiritus 113.
 Wyman, Drehbohrspitze 175.

Y.
 Yarrow, Dampfkessel * 101.

Z.
 Zellweyer und Ehbrenberger, Telephon für
 den Eisenbahndienst 56.
 Zenker, Photographie 42.
 Zettler, Anrufvorrichtung 105.
 Zetzsche, Telegraph 15.
 Zieger, Mälzerei * 63.
 Zöllfel, Universitätsgebäude in Marburg 44.
 Zuccato, Halbtonätzung 86.

Sachregister.

A.

Abfasemaschine. — für Muttern * 83.
Abteufen. Schacht— s. Erdbohrtechnik 244.
Aceton. Bestimmung des —s in Alkohol 112.
 — Reagens auf — 112. [163.
Acidität. Ueber die — verschiedener Fett- und Schmierstoffe
Aetzung. — in Kupfer für die Heliogravüre 68.
Aetzverfahren. — 85.
Alaunlösung. — zum Tonen 18.
Albuminpapier. — in Bromsilberpapier zu verwandeln 16.
Algen. — bei der Selbstreinigung der Flüsse s. Flusswasser 115.
Alkoholbestimmung. — 112.
Aluminium. Ueber die Verwendbarkeit des —s zur Herstel-
 lung von Gebrauchsgegenständen für Nahrungs- und Genuss-
 mittel 19.
 —, neueste Preisstellung 43.
 — Gewinnung von — s. Metallhüttenwesen * 128.
 — Angreifbarkeit und Abnutzung des —s 284.
Ammoniaksalz. Verfahren und Apparate zur Darstellung von
 —en von Dr. Mühlhäuser * 234.
Amylacetat. — für Hefnerlampen 209.
Analyse. S. Spiritus 111. Nachweis von Schwefel im Leucht-
 gas 230. — der Rauchgase 230. Prüfung von Sand- und
 Kalksteinen 235. Handbuch der quantitativen chemischen
 — von Classen 236. S. Barothermometer zur Untersuchung
Anrufer. S. Eisenbahn * 56. * 105. [der Gase 259.
Anschlusskloben. Rier's — * 51.
Anstrich. Verfahren, Oelfarb- und Lack—e zu entfernen 44.
Antikbronze. — für Gypsgegenstände 140.
Armatur. S. Speiserufer * 31.
Asphalt. Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des —es 66.
 — Künstlicher — von Nielsen 212.
Aufbereitung. Ball und Norton's elektromagnetische Trenn-
 maschine für Eisenerze * 228.
Aufhauen. S. Feilenhaumaschine * 121.
Aufsetzvorrichtung. S. Bergbau 291.
Ausgüßen. — von Kupfer und dessen Legierungen von Cum-
Auskunftsbuch. — 164. [mis * 131.
Ausstellung. Elektrische Eisenbahneinrichtung auf der Frank-
 furter — s. Eisenbahn * 50. * 105. * 165. * 237. * 262.
 — Dampfmaschinen der Internationalen elektrotechnischen —
 in Frankfurt * 1. * 25. * 69. * 175. * 285.
Automattaster. S. Eisenbahn * 262.
Autotypie. — 85.

B.

Barometerstand. — und Schlagwetter 115.
Barothermometer. Das —, ein einfaches Instrument zur
 directen Ermittlung des Normalvolumens und der Ge-
 wichte der Gase von Salomon 259.
Batteriestand. — für galvanische Elemente * 51.
Baumwolle. —streckmaschine von Tatham * 181.
Bauschlösser. Vorlagen für — von Hoch 260.
Bauwesen. Bau kleiner Häuser von Keller 236.
Beleuchtung. Umschalter von Thüren für —szwecke 212.
 — Elektrische — der Eisenbahnwagen in Irland und in Florenz-
 Fiesole 211.
 — — der Eisenbahnzüge von Timmis * 255.
 — Elektrische — industrieller Anlagen von Blessinger 300.

Beleuchtung. S. Leuchtgas. [wetter 115.
Bergbau. Beziehung zwischen Barometerstand und Schlag-
 — Atkinson's elektrisches Sicherheitskabel für Bergwerke 116.
 — Ventilationsanlage auf der Steinkohlenzeche Prosper 187.
 — S. Tiefbohrtechnik.
 — Neuerungen auf dem Gebiete der Bergwerksfördermaschinen
 291.
 Die Aufsetzvorrichtungen 292. Die Fangvorrichtungsfeder
 und die registrirenden Apparate 292. Anschluss des
 Fördergestelles an das Förderseil 294. Die Förderseile
 und der Registrirapparat der Beanspruchung der Seile 295.
 Das Seilscheibengerüst 298. Die Seilscheiben 299. Die
 Treib- und Seiltrommeln 299.
Bergbaukunde. Grundzüge der — von Stohr und Treptow
Besackung. Apparat zur — von Hochöfen * 12. [300.
Bessemerbirne. — * 12.
Betriebsvorrichtungen. Telegraphische und telephonische —
Bindemaschinen. Garben— * 192. [s. Eisenbahn.
Birne. S. Bessemerbirne * 12.
Blitzableiter. Wehr's Stangen— * 52.
 — Technik des —s von Lindner 236.
 — — bei Fabrikschornsteinen 271.
Blitzschutzvorrichtung. — von Teirich und Leopolder * 52.
Bogenlampe. Elektrische — von Wertz * 181.
Bogenzuführung. — für Schnellpressen * 133.
 Bisherige Ergebnisse 133. Anwendung klebriger Masse
 zum Abheben der Bogen von Wentscher * 134. Anwen-
 dung der Reibungselektricität für denselben Zweck von
Bohrschappe. — 244. [Weidenbusch * 135.
Boston. S. Tiegeldruckpresse * 79.
Bromsilbergelatinepapierbilder. — 16.
Bronze. Antik— für Gypsgegenstände 140.
 — Cowles' Silber— 187.

C.

Celloidinpapier. — 17.
Celluloidelichés. — 88.
Cellulose. — als Isolator für Drähte 188.
Cement. Verfahren zur Herstellung gemusterter Platten aus —
 — Darstellung eines weissen —es 44. [188.
 — Einwirkung von Chloriden auf Portland— 284.
Chloride. Einwirkung von —n auf Portlandcement 284.
Chloroform. Darstellung von gereinigtem — 140.
Chlorsilbercollodionemulsionspapier. — 17.
Chromocollo type. — 86.
Conservirung. — von Holz durch Naphtalin 163.
Controlapparat. — für Spiritus 111.
Copirpapier. — 18.
Copirverfahren. — auf Papier 19.
Correspondenzapparate. Die — für den Eisenbahnbetrieb
Cyanverbindung. S. Ferrocyan 230. [* 105.
Cyanotypie. S. Photographie 40.

D.

Dampf. Ueber neuere Versuche mit überhitztem — 229.
Dampfkessel. Neuere — * 93.
 Stehender Röhrenkessel mit und ohne Einmauerung von
 Främs und Freudenberg * 93. Vereinigung von Flamm-

rohr- und Wasserröhrenkessel von Schumann * 94. Böttcher's konischer Kessel mit Unterfeuerung * 95. — nach Laurens'scher Bauart von Archambault * 95. Dampftrockenvorrichtung von Pauker und Sohn * 95. Thornykroff'scher Kessel mit stehenden Wasserröhren * 96. Kugelförmiger Kessel von Schnarrendorf * 98. Desgl. von Buckland * 99. Wasserröhrenkessel nach Seller * 100. Kessel nach Le Moal's Anordnung * 100. Wasserröhrenkessel von Yarrow and Co. * 101. Duff's Kessel mit zwei Feuerröhren- und einem Siederöhrenbündel 102. Jackson's Kessel mit gewundenen oder spiralförmigen Flammröhren * 102.

Dampfkessel. Speiserufer an — n * 31. Reinigung des Speisewassers 163. Einsatz für Kesselfeuerungsrohre von Thost in Zwickau * 196. Flusseisen im — bau 259.

— Kuhn's — auf der Frankfurter Ausstellung * 288.

Dampfkessel und Dampfmaschine. Katechismus der — — n von Schwartz 300.

Dampfmaschine. Die — n der Internationalen elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891 * 1. * 25. * 69. * 175. * 285. Kennzeichnung der elektrischen Uebertragung und Allgemeines 1. Eincylindermaschine liegender Anordnung von Swiderski * 1. Liegende Verbundmaschine von Swiderski * 2. Stehende Verbundmaschine von Swiderski * 3. Stehende Einfachexpansionsmaschine nach C. Sondermann, ausgestellt von Voss 4. Stehende Verbundmaschine von Strube, mit Stenerung von Barleben 5. Stehende Verbundmaschine der Maschinenfabrik Buckau * 25. Dynamo — von O. L. Kummer und Co. 27. Regulator von denselben nach Fischer-Leck * 25. Verbunddynamo und eincylindrige Dampfmaschine von Kummer 28. Die — n der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg * 69. Stehende Maschine von Fries und Sohn 70. Maschine der Maschinenfabrik Esslingen * 71. Widmann's Steuerung zu derselben * 71. — n von Scharrer und Gross 72. — n von Pokorny und Wittekind * 74. Pröll's Regulator * 75. Maschine von K. und Th. Möller 75. Maschinen der Gebr. Sulzer 75. Liegende Verbundmaschine von Pauksch 175. Liegende Verbundmaschine von R. Franz 177. Westinghouse-Maschine von Garrett, Smith und Co. 178. Friedrich-Motor des Gaggenauer Eisenwerkes 178. Dreifach-Expansionsmaschine von Gebr. Sachsenberg * 178. Maschine von Ruston, Proktor und Co. 180. Tandemmaschine der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft 180. Locomobilen von Ruston, Garret 180. Dreifach-Expansions — der Firma G. Kuhn in Stttgart-Berg * 285. Verbundmaschine und Kesselanlage derselben Firma * 288.

— — mit hoher Kolbengeschwindigkeit von Radinger 164.

— Haeder's — n 164.

— Perry's — n indicator mit Spiegel * 199.

Deltapapier. — 17.

Distanzsignal. S. Eisenbahn * 264.

Drehbank. Neuere Drehbänke * 141. Jones und Lamson's — mit drehbarer Stichelplatte * 141. Garvin's Schrauben — * 143. Sponholz-Wrede's — * 143. Hulse's Schrauben — * 143. Butterfield's Schrauben — * 144. Brown-Sharpe's — * 144. Gisholt's — * 144. — der Britannia Company * 145. Schrauben — von Tetu-Defize * 146. — von Gage * 146. Desgl. von Darling und Sellers * 146. Desgl. von Devoll-Howl * 147.

Drehungsvermögen. — der Lävulose und des Invertzuckers 112.

Druckerei. S. Tiegeldruckpresse * 76. Bogenzuführung * 133.

Druckverfahren. S. Photographie.

Dynamo. S. Elektromotor. Ausstellung.

Dynamodampfmaschine. — von Kummer * 27.

E.

Blitzableiter, insbes. Stangenblitzableiter von Wehr * 52. Blitzschutzvorrichtung von Teirich und Leopolder * 52. Umschalter für die Blitzschutzvorrichtungen von Czeija und Nissl 53. II. Die — betriebstelegraphen und -Telephone: Aeltere und neuere Einrichtungen im Allgemeinen 53. Wetzler's Stationstelegraphen. Wärterbudentelegraphen und -Telephone 53. Morseeinrichtung von Czeija und Nissl 54. Amerikanische und englische Morsklopfer 55. Fernsprechumschalter von Teirich und Leopolder * 55. Fernsprecheinrichtung von Heller und Reiner 55. Fernsprecher der rechtsrheinischen — für Wärterbuden * 55. Zingeldeitungen von Siemens und Halske * 55. Anrufvorrichtungen von Reiner * 55. Telefon von Teirich und Leopolder * 57. Anrufvorrichtung und Fernsprecheitungen von Siemens und Halske * 57. Berliner's Fortschellvorrichtung * 58. III. Die Correspondenzapparate: Reiner's Anrufvorrichtung * 105. Fricke's Correspondenzapparat, ausgeführt von Th. Wagner 107, Hattemer's für Rangirzwecke bestimmter Correspondenzapparat in der Ausführung von Lorenz 107. Train descriptors für eine Leitung 107. Siemens und Halske's Magnetinductionszeigerapparate 108. IV. Annäherungs- und Avertirungssignale: Ueberwegsignale, Seesemann's Streckencontact * 165. Fricke's Schienencontact * 166, dessen elektrisch angetriebenes Ueberwegläutewerk * 167. Hattemer's Ueberwegläutewerk * 169. Läutewerk von C. und E. Fein * 237. Akustische Zeichengeber und Vorsignale 237. Schellen's Knallsignal. Desgl. von C. und E. Fein 238. Elektrisches Avertirungssignal von Knoche und Fricke * 238. Deren Apparat zum Abrufen der Züge * 238. V. Läutesignaleinrichtungen: Läutewerk von Leonhardt und Mons 239. Stecherauslösung von Kramer, Siemens und Halske und von Lorenz 240. Läutewerke zur Abgabe von Einzelschlägen von Czeija und Nissl 240. Seliger's Zimmerläutewerk 240. Wagner's Läutewerk mit Relais von Fricke * 240. Wetzler's Registrarapparat * 241. VI. Noth-(Hilfs-)Signale von der Strecke und auf den Zügen 262. Die Arten der Signalzeichen, Automattaster von Siemens und Halske 262. Desgl. von Peyer, Favarger und Co. * 262. Die Automattaster derselben Firma für Bahnwärter * 263. Desgl. von Czeija und Nissl 263. VII. Distanzsignale: Hipp'sche Distanzsignalscheibe von Peyer, Favarger und Co. 264. Desgl. von Czeija und Nissl * 264. Auslösung von Teirich und Leopolder * 265. Mechanisch- und elektrischstellbare Distanzsignale von Siemens und Halske 265. Anordnung von Knallsignalen und der Knallsignalkanone der Firma C. und E. Fein * 266.

Eisenerz. Elektromagnetische Trennmaschine für — * 228.

Eisengleiserei. Fortschritte auf dem Gebiete der — * 200. * 214.

Patrick's Formsand mit Theerzusatz 200. Weissmann's Verfahren zur Herstellung von Formsand durch Zusatz von Harzpulver 201. Leistung der Schütze'schen Centrifugalmischmaschine für Formsand 201. Hädicke's Bericht über amerikanische Formerei. Die Formmaschinen von Belani-Bollmann, Piat, Montagne und von Sellers * 202. Leeder's Formmaschine, ausgeführt von Oppenheim und Co. * 214. Steinscheibenformmaschine von Anthon 215. Desgl. von Laissle * 215. Formmaschinen der Tabor Manufacturing Co. * 218. Patente von Gut, Grusonwerk, Hahn und Krone, Müller und Brunelli 218. Giessen des Eisens im luftverdünnten Raume von Taussig * 218. Desgl. nach erweitertem Verfahren * 219. Wirtschaftliche Seite dieses Verfahrens nach Voller's Gutachten 220.

Eisenhüttenkunde. Handbuch von Wedding 188.

Eisenhüttenwesen. Neuerungen im Hüttenwesen * 10. * 29. Windform für Hochöfen von Dango und Dienenthal * 10. Einführung der Lürmann'schen Schlackenform 10. Foote's Winderhitzer * 10. Schieber für Wärmespeicher von L. Metz * 11. Brown's Hochofenbeschickungsapparat * 12. Bessemerbirne mit schlitzförmigen Windeinströmungen * 12. Bessemerbirne mit unter einem Winkel einströmendem Gebläsewind von Becker * 12. Abscheidung des Schwefels aus flüssigem Roheisen von Massenez bezieh. vom Hörder Verein 12. * 29. Mischungsverfahren von Jones bezieh. Mannesmann * 30.

Eisensalz. Nicol's Process zum Copiren mit — 40.

Elektricität. Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter Ausstellung s. Eisenbahn.

— Schomburg's Oelisolatoren * 108.

— Atkinson's Sicherheitskabel für Bergwerke 116.

— Winde mit elektrischem Betriebe * 117.

— Abheben der Druckbogen durch — * 135.

— Steinbohrmaschine mit elektrischem Betriebe * 171.

— Papier und Cellulose als Isolator für Drähte 188.

— Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen in Irland 211.

— Elektrische Eisenbahn Florenz-Fiesole 211.

— Jungnickel's Trockenelement 212.

Elektricität. Kalender für Elektrotechniker von Uppenborn 212.
 — Schutzvorrichtung an —szählern von Gould und Co. 212.
 — Wilk's Umschalter an Thüren für Beleuchtungszwecke 212.
 — Bergmann's Drahtverbindung 223.
 — Elektromagnetische Trennmaschine für Eisenerze von Ball und Norton * 228.
 — — für den Verschiebedienst auf Bahnhöfen 236.
 — Poppenburg's galvanisches Element 235.
 — Timmis' elektrische Beleuchtung und Telegraphiren auf Eisenbahnzügen * 255.
 — Elektrische Anziehung von Uhren * 272.
 — Anderson's Schussweitenmesser 274.
 — Odell's Typendrucktelegraph 44.
 — Cappilleri, Kurmayer, Goldberg und Latzko's Elektroden für elektrische Bogenlampen * 44. [richtung 44.
 — Becker und Liebehenschel's regulierbare Stromschlussvor-
Elektrochemie. Handbuch der — von Vogel und Rössing 236.
Elektrode. — für Bogenlampen von Cappilleri und Kurmayer * 44. S. Metallhüttenwesen 129.
Elektromotor. Neuerungen an —en * 189. * 251.
 Thomson's Dynamo * 189. Thomson's Regulator für Gleichstrommaschinen * 189. Firth's Dynamo mit vom Anker entfernbaren Feldmagneten * 190. Scott's Stromumsetzer * 190. Taunton Dynamo von Hawkins * 190. Dynamo mit metallischen Platten als Ersatz für die Kupferdrähte von Reignier und Bary * 190. Gleichstromdynamo von Satter und Brunton. Die neuen Wechselstrommotoren von Tesla * 251. Dynamo von Laurence Scots und Co. * 253. Wadsworth's Dynamoanordnungen * 253. Kapp's Dynamo von Johnson und Phillips * 254.
Elektrotechnik. S. Ausstellung. [sches — 235.
Element. Jungnickel's Trocken— 212. Poppenburg's galvanisches. Künstliches — 116.
Emulsionspapier. — 17.
Entschwefelung. — des Roheisens 12.
Entzündlichkeit. — der Streichhölzer * 274.
Enzym. Diastatisches — 113.
Eosin. Zur Fabrikation des alkohollöslichen —s von Dr. Mühlhäuser * 210. S. Jodeosin * 258.
Erdölkanne. Erdölkanne 162.
Esse. S. Fabrikschornstein.
Explosivstoffe. Verhalten der — in der Luftleere und die Vacuumtrockenapparate von Passburg * 102.
Extractgehalt. — des Branntweines 111.

F.

Fabrikschornstein. Ueber —e * 243. * 267.
 Berechnung der Zug- und statischen Verhältnisse nach Cordier 243. Einfluss des Windes auf die Standfestigkeit * 247. Praktische Ausführungen von Schornsteinen 248. —e aus Formsteinen von Custodis 268. Der Halsbrückener Schornstein 269. Schornstein der Narrangansett Electric Lighting Co. 270. Schornstein von Stahlblech 270. Reparatur an Schornsteinen * 271. Nothwendigkeit des Blitzableiters 271.
Fangvorrichtung. S. Bergbau 292.
Farbe. Photographie in natürlichen —n 41.
Farbendruck. — 86. [von Soxhlet 116.
Färberei. — der Baumwolle mit direct wirkenden Farbstoffen
Farblack. Untersuchungen über die Bildung der —e von Dr. C. O. Weber 158. a) Lackbildung aus basischen Farbstoffen 159. 183.
Farbstoff. S. Farblack 158. Eosin * 210. Ammoniaksalze * 234.
Färbung. Künstliche — von Marmor 162.
Feile. Ueber —n und —nhaumaschinen * 121.
 Vergleichsweise Prüfung der —nschärfe * 121. Erlenwein's —nhaumaschine * 121. Desgl. von Neswadba * 121. Lecerque's — mit Ausräumnuthen * 122. Howarth's Winkel-
Fermente. Nicht organisirte — 113. [hieb — * 122.
Fernsprecher. S. Telephon.
Fernsprechleitung. S. Eisenbahn * 57.
Ferrocyan. Herstellung von — aus Cyanverbindungen 230.
Festigkeit. — der Kaminformsteine 286.
Fettstoff. Acidität der —e 163.
Fenerung. Einsatz für Kessel—rohre von Thost * 196.
Feuerwehr. Tragbares Telephon für —en 284.
Fleckseife. Darstellung von — 44.
Fluor. Neue Untersuchungen über das — 258. [* 182.
Fluoresceïn. Zur Fabrikation des —s von Dr. Mühlhäuser
Flussäure. Anwendung der — auf Gährung 23.
Flusseisen. — im Dampfkesselbau 259.
Flusswasser. Selbstreinigung der Flüsse 115.
Fördermaschine. Neuerungen auf dem Gebiete der Berg-
Formmaschine. S. Eisengiesserei * 214. [werks—n 291.

Formsand. S. Eisengiesserei * 200.
Fräse. S. Zahnräder— * 220.
Freitreppe. — von Hermanns * 187.
Fütterung. — mit Schlämpe 111.

G.

Gährbottichkühlung. — 24. [23.
Gährung. — mittels Flussäure, schwelligsauerer Salzen u. s. w.
Gährungsorganismen. Jahresbericht über die Lehre von den — von Koch * 260.
Garbenbindmaschine. —n * 192. * 213.
 —n nach dem Elevator- und Plattformsystem * 192. Verschiedene Anordnungen des Elevatorbandes * 193. Bindevorrichtung nach Appleby * 194. Desgl. nach Holmes-Wood * 195. Geschichtliches 213. Die Marsh'sche Erntemaschine * 213. Die Entwicklung der Bindemaschine für Draht und Schnur 213. Burson's, Locke's und Wood's Bestrebungen zur Verbesserung der Bindevorrichtungen 213. Appleby's Schnurbindevorrichtung 214. Ewart's Gliederkette * 214.
Garn. Herstellung von Effect- und Zier— * 123.
Gasluftmaschine. — von Dürr 206.
Gerstenwaschmaschine. — * 6.
Gerüst. — für Schornsteinreparaturen * 271.
Geschichtliches. S. Eisenbahneinrichtungen auf der Ausstellung in Frankfurt.
Gesteinsbohrer. S. Tiefbohrtechnik.
Getüfelplatten. Wand— 235.
Giesserei. Ausbessern von Zinkgussfehlern 140. — S. Eisengiesserei.
Glycerinphosphorsäure. — 24.
Glykogen. Bildung von — 113. [Japp 232.
Gravivolmeter. — zur Beobachtung des Leuchtgases von Gulose. — 112.
Gyps. Antikbronzefür —gegenstände 140. — Härten von — von Dennstedt 212.

H.

Halbtonätzung. — 86.
Handwebstuhl. S. Weberei * 45.
Härten. — von Stahlmagneten 198. — — von Gyps 212.
Harz. —artige Bestandtheile der Steinkohle 206.
Hebewerkzeug. S. Winde * 117.
Helzerschule. — von Winkler 164.
Heizung. Werthbestimmung der Kohle von Bunte 256.
Heizungsanlagen. Neuheiten in Heizungs- und Feuerungsanlagen * 36.
 Digard's Kaminofen * 36. II. Vorrichtungen zur Verbesserung und zur Sicherung der Zugwirkung der Kamine 36. Kamin von Mc Kenzie * 37. Kaminaufsätze * 37.
Heliocromie. — 42.
Heliogravüre. — 68. 85.
Hobelmaschine. — für Zahnräder von Weber * 197.
Hochofen. S. Eisenhüttenwesen * 10.
Holz. Conservirung von — durch Naphtalin 163.
Hygiene. Grundzüge der — von Prausnitz 300.

I.

Indicator. Perry's Spiegel— für Dampfmaschinen * 199. — Handbuch von Haeder 236.
Iridiumchloridpapier. — 18.
Isolator. End— von Siemens und Halske * 50. — Schomburg's Oel— * 108. — Kabel und Drähte mit Papier und Cellulose als — 188.

J.

Jodeosin. Zur Fabrikation des —s von Dr. Mühlhäuser * 258.
Jute. Die —, ein Rohstoff für Schiesswolle von Dr. Mühlhäuser 88. 137.

K.

Kabel. Atkinson's Sicherheits— für Bergwerke 116. — — mit Papier und Cellulose als Isolator 188. — Wagen zum Legen der — für Telephone und Telegraphen
Kaffli-Desinfector. — von Henneberg 24. [212.
Kalender. Hochschul— von Scheffler 164. — — für Elektrotechniker von Uppenborn 212.
Kalkstein. Prüfung von — 235.
Kamin. S. Fabrikschornstein.
Kaminaufsatz. — * 37.
Kaminofen. — von Digard 36.

Kanne. Sicherheits— für Erdöl 162.
Kanone. Knallsignal— * 267.
Kartoffel. S. Spiritus 22.
Keimfänger. S. Mälzerei * 62.
Kette. Ewart's Glieder— * 214.
Kippwagen. S. Mälzerei * 59.
Kitt. Leder— 44.
Klappenschrank. Oesterreich's — mit Vielfachumschalter für städtische Telephonanlagen * 223.
Knallsignal. S. Eisenbahn * 237. * 266.
Kohle. Bedarf an — für den Eisenbahnbetrieb 187.
 — Zur Werthbestimmung der — von Bunte 256.
 — Selbstentzündung der — 300.
Kohlenstoffziegel. S. Eisenhüttenwesen 11.
Kornmanier. Photolithographien in — 67.
Kraftcentrale. Preisaufgabe betreffend — 116.
Kraftübertragung. Schomburg's Oelisolatoren * 108.
Krempel. Aufziehvorrichtung für — beschlag von Dronsfeld
Kupfer. S. Heliogravüre 68. [* 199.
 — Gewinnung des —s 129. —gewinnung ohne Anwendung
Kupferzinkclichés. — 85. [des Schmelzens 132.

L.

Landwirthschaft. Garbenbindmaschinen * 192.
Laugenapparat. Perino's — zur Metallgewinnung * 130.
Läutwerk. S. Eisenbahn.
Law-System. Dr. Laws und das — 300.
Lederkitt. — 44.
Legirung. Cowles' Silberbronze 182.
Leguminosensamen. Kohlehydrate der — 112.
Leinwand. Zur Vergrößerung bestimmte — mit empfindlicher Schicht zu überziehen 16.
Leitung. Schomburg's Oelisolatoren * 108.
 — Bergmann's Verbindungsstelle für elektrische Leiter 223.
Leuchtgas. Neuerungen in der Gasindustrie 206. * 229.
 Beiträge zur Kenntniss der harzartigen Bestandtheile der Steinkohle von Liepmann 206. Ueber Gasluftmaschinen von Dürr 206. Ueber den Druck in den Retorten von Schilling 206. Bericht der Lichtmesscommission des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern von Schieb 207. Die Beglaubigung der Hefnerlampe durch die physikalisch-technische Reichsanstalt von Löwenherz 208. Amylacetate für die Hefnerlampe 209. Vergleichende Messungen von Intensivlampen und Strassenlaternen von Schilling 229. Verfahren zur Herstellung von Cyanverbindungen als Ferrocyanverbindungen 230. Nachweis von nicht an Wasserstoff gebundenem Schwefel in — 230. Apparat zur Analyse von Rauchgasen 230. Beiträge zur Naphtalinfrage * 231. Gravivolumeter von Japp 232. Ueber die Herstellung und Verwendung von Sauerstoff für Beleuchtungszwecke von Kassner 232. Darstellung von Sauerstoff aus der Luft von
Liberty. S. Druckpresse * 79. [Thorne 233.
Lichtdruck. S. Photographie 65.
Lichtmessung. S. Leuchtgas 207. [229.
 — Vergleichende — von Intensivlampen und Strassenlaternen
Lichtpanse. — mit schwarzen Linien auf weissem Grunde 40.
Luftbetrieb. Steinbohrmaschine mit — 174.
Luftleere. S. Vacuumtrockenapparat von Passburg * 102.

M.

Magnetinductor. Siemens' — 52.
Mais. Zusammensetzung von — 22.
Maltose. Bestimmung der — mit Kupferkaliumcarbonat 112.
Mälzerei. Neuerungen auf dem Gebiete der — von Professor A. Schwarz * 6. * 58.
 Waschmaschine für Gerste von Baumgartner * 6. Desgl. von Reinhard * 6. Bernreuther und Kumpfmiller's Gerstenweichvorrichtung * 7. Schleifenheimer's Quellstock * 8. Gerstenwaschvorrichtung von Schleifenheimer * 8. Neuerungen an verstellbaren Rüttelsieben von Eisner und Areli 8. Abraham's Apparat zum Transportiren und Auflockern von Grünmalz * 58. Malztransportwagen der Hanna-Malzfabrik * 59. Kippwagen von Böhm und Rumpf * 59. Hirschler's Malzwender * 60. Rotirende Schaufelwelle zum Wenden des Malzes von Free * 60. Schlinke's Siebapparat für Grünmalz * 61. Malzkeimfänger von Reininghaus * 62. Putz- und Polirmaschine von Legat und Wlach * 62. Malzentkeimungsmaschine von Landgraf * 63. Putz- und Polirmaschine von Zieger * 63. Malzentkeimungs- und Polirmaschine von Baumgartner * 64.
Marmor. Künstliche Färbung von weissem — 162.
Maschinist. Führer des — en von Scholl 260.
Mathematik. Monatshefte für — und Physik 212.
Metallbearbeitung. S. Mutterbearbeitung * 81. Feilenhau-

maschinen * 121. Drehbank * 141. Schraubenschneidvorrichtungen * 155. Zahnradhobelvorrichtung * 197. Zahnradfräse * 220.
Metallhüttenwesen. Neuerungen im — * 128.
 Diehl's Gewinnung von Aluminium aus Eisenlegirungen 128. Meyer's Aluminiumgewinnung aus Aluminaten 128. Kohlenelektroden der Société Electro-Métallurgique Française 129. Gewinnung von Leichtmetallen auf elektrolytischem Wege von Grätzel von Grätz. Stahl's Kupfergewinnung aus geringhaltigen Erzen 129. Perino's mechanischer Langeapparat * 130. Verfahren zum Ausglühen von Kupfer und dessen Legirungen von Cummis * 131. Elektrolytische Gewinnung von Kupfer ohne Anwendung der Schmelzung von Siemens und Halske 132. Kosten für eine Anlage zur Gewinnung des Reinkupfers nach Siemens und Halske
Mignonpapier. — 18. [132.
Milch. Einfluss der Schlämpfütterung auf — 111.
Milchsäuregährung. — 114.
Minirmaschine. — 175.
Mischofen. — von Mannesmann * 30.
Monarch. Ball und Norton's elektromagnetische Trennmaschine — für Eisenerze * 228.
Morseapparate. S. Eisenbahn.
Mutterbearbeitungsmaschine. — n * 81.
 Barnett's Mutterdrehbank * 81. Weidtmann's Maschine zur Herstellung von Muttern * 81. Desgl. von Sondermann * 81. National Mutternschneidemaschine * 82. Baum's Mutterfräsebank * 82. Sondermann's selbstthätige Mutterabfasmachine * 83.

N.

Nachglimmen. S. Sicherheitszündhölzer 274.
Naphtalin. — zur Conservirung des Holzes 163.
 — Beiträge zur —frage 231.
Negrographie. — 40.
Noppengarn. S. Ziergarn * 123.
Nothsignal. S. Eisenbahn * 262.

O.

Oelisolatoren. Die — von Schomburg und Söhne für elektrische Kraftübertragung * 108.
Ofen. S. Heizungsanlagen * 36.
Official. S. Druckpresse * 79.
Olivöl. Gewinnung des —es in Südfrankreich 162.

P.

Papier. —masse zu Tischplatten für Morseapparate 54.
 — — zu Zündhölzchen 68.
 — — als Isolator für Drähte 188.
Patentgesetz. Mandel, — 164.
Pentaglukose. Bestimmung der — 112.
Perle. Maschine zum Anzwirnen von — n * 127.
Phenol. Farbenreaction der Zuckerarten mit — 112.
Photochromie. — 42.
Photographie. Ueber die Fortschritte der — und der photo-mechanischen Druckverfahren von Eder und Valenta 16. 40. 65. 84.
 Bromsilbergelatinepapierbilder und Vergrößerungen auf Papier und Leinwand 16. Directe Vergrößerungsmethode unter Anwendung abziehbarer Bromsilbergelatineplatten 17. Bilder auf Leinwand und Seide 17. Albuminpapier und Salzpapier 17. Tonen von Silbercopien 17. Iridiumchloridpapier 18. Copirpapiere, welche kurz vor dem Gebrauche gesilbert werden müssen 18. Platinblatt für Silbercopien 18. Verschiedenes Copirverfahren auf Papier 19. Platindruck 19. Cyanotypien auf Albuminpapier 40. Pigmentdruck 40. Das Feer'sche Verfahren und der Primulinprocess mit Anilinverbindungen 40. — in natürlichen Farben 42. Photographische Schmelzfarbenderbilder 65. Lichtdruck 65. Photographisches Umdruckverfahren auf Stein oder Zink u. s. w. 65. Zinkographie 66. Verfahren von Bartos zur Herstellung von Photolithographien und Phototypen in Kornmanier mit Halbtönen 67. Heliogravüre und photographische Aetzung in Kupfer 68. 84. Kupferzinkclichés 85. Autotypie 85. Verstärkung von Rasternegativen 86. Verfahren zur Herstellung von Halbtonätzungen 86. Verschiedenes über Aetzung und Pressendruck 87. Mäser's Tonplatten 88. Celluloidclichés 88.
 — — mit natürlichen Farben 42.
 — Fern— von Miethe 188.
Photolithographie. — 65.
Phototypie. — in Kornmanier 67.
Pigmentdruck. — 40.

Platinbad. — für Silbercopien 18.
Platindruck. — 19.
Platte. Herstellung gemusterter —n aus Cement 188.
Portlandcement. S. Cement 284.
Preisauflage. — der Mülhausener Gesellschaft 24.
 — —, schwefelsaure Thonerde betreffend 116.
 — Kraftcentrale 116.
Presse. Handschnell— für Lichtdruck 65.
 — S. Tiegeldruckpresse * 76.
Pressendruck. S. Photographie 87.
Presshefe. — 22.
Primulnprocess. — mit Anilinverbindungen 40.
Putz- und Polirvorrichtung. S. Mälzerei * 62.
Pyrometrischer Speiserufer. — — * 33.

Q.

Quellstock. Schleifenheimer's — * 7.

R.

Rad. Zahnräderfräse * 220.
Rasternegative. — 86.
Rauchgas. Analyse von — * 230.
Regulator. — von Fischer-Leck * 27. — von Pröll * 75.
 — Compensations— s. Weberei * 47.
Reinigung. Anstriche zu entfernen 44. Fleckseife 44. Selbst— der Flüsse 115. S. Mälzerei.
Retorte. Druck in den —n 206.
Rhodium und Rutheniumsälze. — — zum Tonen 18.

S.

Salzpapier. S. Photographie 17.
Sandstein. Prüfung von — 235. [manierdrucken 67.
Sandstrahl. —gebläse angewandt zur Herstellung von Korn—
Sauerstoff. Herstellung und Verwendung von — für Be-
 leuchtungszwecke 232, 233.
Schelle. Berliner's Fortschellvorrichtung * 58.
Schiesswolle. Die Jute, ein Rohstoff für Schiesswolle von
 Dr. O. Mühlhäuser 88, 137.
Schlackenform. Einführung der — 10.
Schlagbewegung. S. Weberei * 45.
Schlagmechanismus. Neue —-Construction an mechanischen
 Seidenwebstühlen * 153.
 Peitschen— * 153. Mechanismus für Schlag à sabre * 153.
 Faure's Schlag à sabre * 153.
Schlagwetter. Beziehungen zwischen Barometerstand und
 der Häufigkeit der — in Steinkohlengruben 115.
Schmelzfarbendruck. Photographische —er 65.
Schmierapparat. — von Mollerup 5.
Schmierstoff. Acidität der —e 163. [Eisenbahnen 92.
Schnellfahrt. Bemerkenswerthe —en auf nordamerikanischen
Schornstein. S. Fabrik— * 243.
Schraubendrehbank. S. Drehbank * 143.
Schraubenschneidvorrichtungen. — * 155.
 Orth u. Schwerter's selbstthätige Schraubenschneidmaschine
 * 155. Sternbergh's Schraubenschneidmaschine * 157. Foley's
 Gewindeschneidbank * 157.
Schussweitenmesser. Anderson's elektrischer — 274.
Schützenwächter. S. Weberei * 45.
Schwefel. Entfernung des —s aus Roheisen 12.
 — Abscheidung des —s aus dem Roheisen von Massenez * 29.
 — Nachweis von nicht an Wasserstoff gebundenem — im
 Leuchtgase 230.
Schwefelsaure Thonerde. Preisauflage betreffend — — 116.
Seide. Photographisch präparirte — 17.
Seidenwebstuhl. S. Schlagmechanismus * 153.
Seife. Darstellung der Fleck— 44.
Sell. S. Bergbau 295.
Seiltrommel. S. Bergbau 299.
Selbstansleger. — von Kempe und Wehmann 80.
Selbstentzündung. — der Kohlen 300.
Selfactor. Ueber Streichgarn—en mit abgestufter Bewegung
 der Wagenauszugschnecke * 147.
 Schimmel's — mit verbesserten Wagenauszugschnecken
 * 147. — mit verlangsamter Winkelgeschwindigkeit von
 der Sächsischen Maschinenfabrik * 149.
Sicherheit. Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen s. Eisen-
 bahn. Speiserufer an Dampfkesseln * 31. Wetzter's Sta-
 tionsrufer * 39. Atkinson's —skabel für Bergwerke 116.
 S. Erdölkanne 162. Schutzvorrichtung an Elektricitäts-
 zählern von Gould und Co. 212.
Sicherheitszündhölzer. — * 274.
 Ueber die mehr oder minder leichte Entzündlichkeit ver-
 schiedener im Verkehr befindlicher Sicherheitszündhölzer,

ihr Nachglimmen nach Auslöschung der Flamme und ihre
 Güte relativ gegen einander in Bezug auf ihr hauptsäch-
 lichstes Verhalten abgeschätzt * 274.

Sleb. Schüttel— von Eisner und Areli * 8.

— — für Grünmalz von Schlinke * 61.

Signal. S. Eisenbahn.

— Annäherungs- und Avertirung—e * 165.

Silberbronze. Cowles' — 187.

Silbercopiren. Tonen von — 17.

Solarcamera. — 17.

Sondirung. —sapparat mit Stahldraht bei Tiefbohrungen 244.

Speiserufer. Neuerungen an —n für Dampfkessel * 31.

— von Bourdon * 32. — der Exhaust Injector Comp. * 32.

— von Strubbs * 32. — von Macabilt * 32. — von Gui-

bert * 33. Desgl. mit elastischen Kupferscheiben * 33. Py-

rometrischer — von Perotte * 33. Black's — mit Dampf-

pfeife * 34. — mit Rufsignal von Horsin-Déon * 34. Murrie's

— mit Schwimmer * 35. Reimann's — mit Schwimmer

* 35. — von Amouroux * 35.

Speisewasser. Reinigung des Dampfkessel—s 163.

— Reinigen der — für Dampfkessel von Rossel 188.

Spiegelindicator. Perry's — * 199. [garnen * 123.

Spinnerei. Ueberspinnmaschine zur Herstellung von Zier-

— S. Selfactor * 147.

— Baumwoll-Streckmaschine von Tatham * 181.

— Aufziehvorrichtung für Krepelbeschlagn * 199.

Spirituosen. Cognac, Arrac und Rum 114.

Spiritus. Ueber Fortschritte in der —fabrikation 21, 111.

I. Rohmaterialien und Malz: Verarbeitung der Erbsen auf

— und Futter von Heinzelmann 21. Zusammensetzung

der Maiskörner von Wood 22. Anbau, Frühkultur, Schorf,

Krankheit der Kartoffel 22. Besprechung der Kartoffel

mit Kupferlösung von Ehrensperger 22. Bakteriologische

Untersuchung über Nassfäule der Kartoffel von Kramer 22.

II. Dämpfen und Maischen: Dämpfen des Rohmaterialies

für die — und Hefefabrikation von Mandl 22. Hefe-

lüftungsverfahren 22. III. Gährung und Hefe: Anwendung

der Flusssäure und schwefligsaure Salze und Literatur

über dies Verfahren 23. Ueber den Gomolka'schen Maisch-

sapparat 24. Erfordernisse einer Gährbottichkühlung 24.

Vorgahren von Maischen, Teigen, Würzen u. dergl. 24.

IV. Destillation und Rectification: Gesonderte Gewinnung

von Feinsprit und Fuselöl und Temperaturregler von Ilges

111. V. Schlämpe: Ihre Einwirkung auf den Gehalt der

Milch von Ohlsen 111. VI. Apparate: —controlapparat

von Brauer und Klaser 111. VII. Analyse: Bestimmung

des Extractgehaltes von Branntweinen 111. Glasebullioskop

zur Bestimmung von Alkohol ohne Destillation von Rossel

111. Alkoholprüfung von Allen 112. Desgl. von Grünhut

112. Bestimmung des Acetons in Alkoholen von Vignon

112. Reagens auf Aceton von Schwicker 112. Farben-

reaction der Zuckerarten mit Phenolen 112. Bestimmung

der Maltose mit Kupferkaliumcarbonatlösung von Ost 112.

Soxhlet's Trockenapparat 112. VIII. Allgemeines und

Theoretisches: Gulonsäure von Fischer und Piloty 112.

Bestimmung von Pentaglukosen 112. Darstellung von

Trehalose 112. Bildung von Stärke aus Formaldehyd 112.

Drehungsvermögen der Lävnlöse und des Invertzuckers

von Ost 112. Die löslichen Kohlehydrate der Leguminosen-

samen 112. Xylose aus Maiskolben 113. Neues Enzym

der Glykose von Géduld 113. Diastatisches Enzym in

Pflanzen von Wortmann 113. Zur Lehre von den nicht

organisirten Fermenten von Mrotschkovsky 113. Ueber

Schrohe's 18 Proc. Alkohol ergebenden Gährungsreger

von Liebscher 113. Verflüchtigung des Alkohols bei der

Gährung von Riss 113. Ernährung der Hefe von Laurent

113. Ursprung der höheren Alkohole der Schlämpe von

Lindet 114. Ueber Cognac, Rum und Arac von Sell 114.

Zusammensetzung der Branntweine und Alkohole von

Mohler 114. Ueber Milchsäuregährung von Mayer 114.

Stahlmagnet. Härten von —en 198.

Standfestigkeit. — der Schornsteine * 243.

Stärke. Bildung der — aus Formaldehyd 112.

Stationsrufer. — von Wetzter * 38.

Statistik. Telegraphen- und Telephonanlagen in Deutschland

92. Bedarf an Kohle für den Eisenbahnbetrieb 187.

Steinbohrmaschine. S. Tiefbohrtechnik * 171.

Steinkohle. Beiträge zur Kenntniss der harzartigen Bestand-

theile der — 206.

Steuerung. Widmann's — * 71.

— — zu Sachsenberg's Dampfmaschine * 179.

Streckmaschine. Baumwoll— von Tatham * 181.

Streichgarn. S. Selfactor * 147.

Stromschlussvorrichtung. Regulirbare — von Becker und

Stromumsetzer. Scott's — * 190. [Liebehenschel 44.

Suterstuhl. S. Weberei * 45.

T.

- Tachymeter.** — von Buss, Sombart und Co. 5.
Taunton-Dynamo. — — * 190.
Telegraph. — für Städte 13.
 — Wetzler's Stationsrufer * 38.
 — Typendruck— von Odell 44.
 — S. Eisenbahn.
 — Die —en- und Telephonanlagen in Deutschland 92.
 — Wagen zum Legen der —en 212.
 — Van Buren-Essick's Typendruck— 235.
 — Picard's gleichzeitiges Telegraphiren und Telephoniren auf denselben Drähten * 15.
 — —iren auf Eisenbahnzügen nach Timmis * 255.
Telephon. Tragbares — für Feuerwehren 284.
 — Ueber —anlagen in grossen Städten nach einem Vortrage von Bennett 13.
 — Picard's Apparat zum gleichzeitigen Telegraphiren und S. Eisenbahn. [Telephoniren * 15.
 — — von Teirich und Leopolder * 57.
 — —anlagen Deutschlands 92.
 — Wagen zum Legen der —kabel 212.
 — Oesterreich's Klappenschrank * 223.
 — S. Law-System 300. [111.
Temperaturregler. — für die Destillation des Feinsprits
Tiefbohrtechnik. Neuerungen in der — * 171. * 242.
 Bohrtechniker-Versammlungen 171. Steinbohrmaschine mit elektrischem Betriebe * 171. Steinbohrmaschinen von Ferroux für den Bau der transandinischen Eisenbahn * 172. Gesteinsbohrer von Thomson-Houston nach Depoele 173. Thomson-Houston's elektrische Minirmaschine * 173. Gesteinsbohrer von Siemens und Halske 173. Weddell's elektrische fahrbare Gesteinsbohrmaschine * 174. Gesteinsbohrmaschine der Edison Electric Co. 174. Steavenson's Steinbohrmaschine mit Turbinenbetrieb * 174. Steinbohrmaschine mit Luftbetrieb von Rix 174. Desgl. von Sterling 174. Gesteinsbohrmaschine mit stossendem Werkzeug von de Baere 174. Gesteinsbohrmaschine mit Handbetrieb von Grace 175. Kohlenminirmaschine von Wantling und Johnson 175. Stossbohrer von Farvar. Drehbohrspitze von Wyman. Vorgelege zur Minirmaschine von Lytle, Evans und Kimber 175. Umsetzvorrichtung von Franke und Kuzel. Gesteinsbohrmaschine von Ulrich. Elektrische Tiefbohrereinrichtung von Gardner 175. Seilbohrmaschine von Krassin und Boucher * 242. Jackson's combinirter Stoss- und Drehbohrapparat * 243. Tiefbohrereinrichtung von Scheffler 244. Ventilbüchse von Stephenson * 244. Erdbohrschappe von Goar 244. Dutton und Lee's Erdbohrhandgriff 244. Abdichtungsapparat von Thomke und von Newell 244. Walp's Bohrmeissel. Wangeman's Haupt- rad zur Seilbohrmaschine 244. Pfister's Schachtabteufverfahren 244. Sondirungsapparat mit Stahldraht von Belloc 244. Tiefbohrergebnisse 245. Dolezalek's Gewinnungsarbeiten 245.
Tiegeldruckpresse. Neue —n * 76.
 Verbesserung an Thomson's Druckmaschine * 76. — Em- press von Morfitt * 76. Victoriapresse von Rockstroh und Schneider * 77. Druckpressen von Hölzle und Spranger * 78. Hamm'sche Presse * 79. Krüger's —n Liberty, Official, Boston * 79. Selbstausleger von Kempe und Weh- mann 80.
Tinte. Nicht gefrierende — 44.
Tonplatte. Mäser's — 88.
Train describers. S. Eisenbahn 107.
Transportwagen. — für Malz s. Mälzerei * 58.
Trehalose. Darstellung der — 112.
Trennmaschine. Elektromagnetische — Monach * 228.
Treppe. Frei— von Hermanns * 187.
Trockenapparat. Ueber das Verhalten von Explosivstoffen in der Luftleere und die Vacuum—e von E. Passburg * 102. — — nach Soxhlet 112.
Trockenelement. Jungnickel's galvanisches — 212.
Turbine. Steinbohrmaschine mit —nbetrieb * 174.
Typendrucktelegraph. — 44.
 — v. Buren-Essick's — 235.

U.

- Ueberhitzung.** — des Dampfes 229.
Ueberspinnmaschine. S. Ziegarn * 123.
Ueberwegläutewerk. S. Eisenbahn * 167.
Uhr. Pouchard's elektrische Aufziehung, Richtigstellung und Betrieb von —en bei Eisenbahnen * 272.
Umdruckverfahren. — auf Stein oder Zink s. Photographie 65.
Umschalter. Wilk und Tolzmann's elektrischer — an Thüren für Beleuchtungszwecke 212.
 — Oesterreich's Klappenschrank für Vielfach— * 223.
Umstellung. Selbstthätige — für Blitzschutzleitungen von Czeja und Nissi * 53.

V.

- Vacuumtrockenapparat.** S. Trockenapparat * 102.
Ventilation. — auf Zeche Prosper 187.
Ventilbüchse. S. Tiefbohrtechnik * 244.
Vergoldung. Flüssige — * 68.
Vergrößerung. — auf Bromsilbergelatinepapier 16.
Vergrößerungsmethode. Obernetter's — * 17.
Verschiebedienst. Elektrizität für den — auf Bahnhöfen 236.
Verwitterung. — von Kalk- und Sandstein 235.

W.

- Wagen.** Winkelmann's — zum Legen von Telegraphen- und **Wagenausgug.** S. Selfactor * 147. [Telephonkabeln 212.
Wandgetäfelplatten. — 235.
Wärterbude. Elektrische Einrichtungen für — s. Eisenbahn
Waschmaschine. — für Gerste von Baumgartner * 6. [* 54.
Weberei. Neuerungen an mechanischen Handwebestühlen von Ingenieur F. Reh * 45.
 Versuche mit dem Bau billiger und leicht zu betreibender Handwebestühle * 45. Suterstuhl von Pestalozzi vormals Suter und Co. * 45. Compensationsvorrichtung und Einzel- constructionen an demselben, als Schlagbewegung, Wechsel. Schützenwächter * 45. [S. Schlagmechanismus * 153.
Wechsel. S. Weberei * 45.
Wender. S. Mälzerei * 58.
Winde. Neuerungen an —n mit Elementarkraftbetrieb * 117. Mailliet's — mit Dampftrieb * 117. Guyenet's — mit elektrischem Betriebe * 119. Desgl. der Thomson-Houston international electric Co. * 120.
Winddruck. S. Fabrikschornstein * 243.
Winderhitzer. Foote's — für Hochöfen * 10.
Windform. — von Dango und Dienenthal * 10.

X.

- Xylose.** — aus Maiskolben 113.

Z.

- Zahnräderfräse.** —n * 220.
 Brainard's selbstthätige Räderfräsmaschine * 220. — vorrich- tung an Drehbänken von Burkhardt * 222.
Zahnräderhobelvorrichtung. Weber's — * 197.
Ziiegarn. Ueber die Herstellung von Effect- und anderen —en auf Zwirn- und Ueberspinnmaschinen * 123.
 Zuführungsvorrichtung zur Erzeugung geflammter Garne von Nommel und Jäger * 123. Herstellung von Noppen- garn von Graf und Preusser * 123. Verbesserung dieser Maschine von denselben * 123. Herstellung von Effect- garnen auf der Flügelzwirnmaschine von Hille * 124. Boyd's Zwirnmaschine für gemusterte Garne * 125. Graf's Zwirn- maschine für Noppengarne * 125. Hille's Vorgarn-Noppen- zwirnmaschine * 126. Stein's Maschine zum Anzwirnen
Zinkguss. Ausbessern von —schlern 140. [von Perlen * 127.
Zinkographie. — 66.
Zuckerlösung. Gehaltsermittlung der —en von Scheibler 236.
Zugverhältnisse. S. Fabrikschornsteine * 243.
Zündholz. Zündhölzchen aus Papier 68.
 — S. Sicherheitszündhölzer * 274.
Zwirnmaschine. Ueber die Herstellung von Ziegarnen auf **Zündmasse.** S. Sicherheitszündhölzer. [—n * 123.

Berichtigungen zur Abhandlung „Werthbestimmung der Kohle“ von Dr. H. Bunte-Karlsruhe.

- Band 283 Seite 256 rechts, Zeile 6 von unten lese man „Ronchampkohle“ statt Rouchampkohle.
 In der Tabelle auf S. 257 links, Zeile 8 von oben lese man „Marc“ statt Mare.
 „ „ „ S. 257 rechts, fehlt die Ueberschrift, dieselbe lautet: „Abweichung vom berechneten Werth in Procenten“.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Die Technik
der
Rosanilinfarbstoffe.

Entwicklungsgeschichtlich dargestellt
und
für Praxis und Wissenschaft bearbeitet
von

Otto Mühlhäuser.

Mit 10 lithographirten Tafeln.
Gebunden Preis M. 24.—

Die Feuerungen
mit flüssigen Brennmaterialien.

Von

Ignatz Lew.

Mit Abbildungen im Text und 7 Tafeln.

Kartonirt Preis M. 5.—

Die graphische Statik.

Elementares Lehrbuch

für technische Unterrichtsanstalten und zum
Gebrauch in der Praxis

bearbeitet von

R. Lauenstein.

Mit 155 Holzschnitten. Geheftet Preis M. 4.—

507
Bewegungsmechanismen,

enthaltend

die wichtigsten in der Dynamik,
Hydraulik, Hydrostatik,
Pneumatik, Dampfmaschinenlehre etc.
vorkommenden Mechanismen.

Von

Henry T. Brown.

Gebunden Preis M. 3.—

Die
Konstruktion der Feuerspritzen.

Mit einem Anhang:

**Die allgemeinen Grundlagen für die
Konstruktion der Kolbenpumpen.**

Von

C. Bach,

Professor des Maschinen-Ingenieurwesens an der
k. Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Mit 94 in den Text gedruckten Holzschnitten
und 36 Tafeln Zeichnungen.

Geheftet Preis M. 16.—

Die
Maschinenelemente.

Ihre Berechnung und Konstruktion mit Rück-
sicht auf die neueren Versuche.

Von

C. Bach,

Professor des Maschinen-Ingenieurwesens an der
k. Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Zweite neubearbeitete Auflage.

Erste Lieferung.

Mit 204 in den Text gedruckten Abbildungen
und 11 Tafeln Zeichnungen.

Geheftet Preis M. 12.—

Die Elemente
der
projektivischen Geometrie.

Von

Professor **L. Cremona.**

Unter Mitwirkung des Verfassers übertragen

von **Fr. R. Trautvetter.**

Mit 214 Textfiguren in Holzschnitt.

Geheftet Preis M. 5.—

Praktisches Lehrbuch
der
Kammgarnspinnerei

zum Selbstunterricht

für Spinnereitechniker, Werkführer und vor-
wärtsstrebende Arbeiter.

Von

Friedrich Moritz Hentschel.

Mit 45 Textabbildungen und vielen Tabellen.

Gebunden Preis M. 6.—

Die Festigkeitslehre.

Elementares Lehrbuch

für den Schul- und Selbstunterricht,

sowie zum Gebrauch in der Praxis, nebst
einem Anhang, enthaltend Tabellen der
Potenzen, Wurzeln, Kreisumfänge und
Kreisinhalte.

Von

R. Lauenstein.

Mit 72 Holzschnitten. Geheftet Preis M. 2.50.

Das Erdöl von Baku.

Ein Reisebericht.

Geschichte, Gewinnung u. Verarbeitung

nebst vergleichenden Versuchen
über dessen Eigenschaften gegenüber dem
amerikanischen Petroleum.

Von

Dr. C. Engler.

Mit 32 Textabbildungen.

Geheftet Preis M. 2.—

Die
Verdichtung des Hüttenrauchs.

Eine gedrängte Uebersicht über
alle bekannt gewordenen Vorrichtungen und
Verfahren zum Auffangen des Flugstaubes
und zur Beseitigung des schädlichen Ein-
flusses desselben, sowie der sauren Gase,
welche im Hüttenrauche enthalten sind.

Von

C. A. Hering.

Mit 13 Tafeln. Geheftet Preis M. 5.—

Schlagwetter
und
Sicherheitslampen.

Entstehung, Erkennung
und Entfernung der schlagenden Wetter
und
Konstruktion der wichtigeren Typen der
Sicherheitslampen.

Von

Chr. Heinzerling.

Mit 120 Abbildungen im Text.

Geheftet Preis M. 8.—

Bernoulli's
Vademecum des Mechanikers

oder praktisches Handbuch
für Mechaniker, Techniker, Gewerblente und
technische Lehranstalten,

bearbeitet von

Friedrich Autenheimer.

19. Auflage.

In Ganzleinen geb. Preis M. 6.

Aufgaben
über
Mechanische Arbeit.

Für

Gewerbeschulen und angehende Techniker

elementar bearbeitet von

Friedrich Autenheimer.

Mit 26 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Geheftet Preis M. 1.25.

Die
Dampfmaschinen

der

Pariser Weltausstellung 1889

von

Friedrich Freytag,

Ingenieur und Lehrer an den technischen Staats-
lehranstalten zu Chemnitz.

Mit 89 Textabbildungen und 29 lithograph.
Tafeln.

Geheftet Preis M. 10.—



